This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

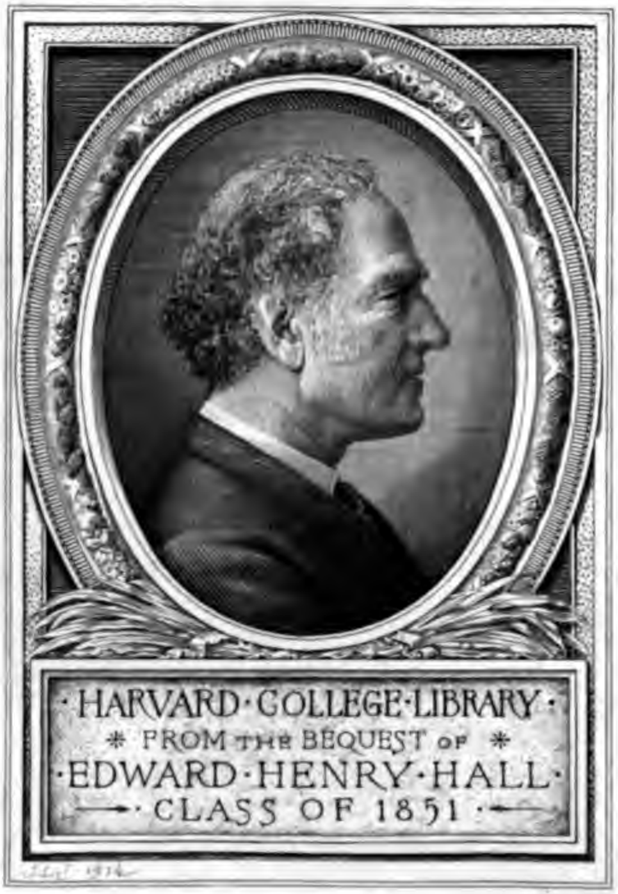
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

lc 4696.77.10


·HARVARD·COLLEGE·LIBRARY·
* FROM THE BEQUEST OF *
·EDWARD·HENRY·HALL·
·CLASS OF 1851·

[redacted]

Heidelberger Professoren

aus dem 19. Jahrhundert

Zweiter Band

Heidelberg 1903
Carl Winter's Universitätsbuchhandlung

Heidelberger Professoren

aus dem 19. Jahrhundert

Festschrift der Universität

zur

Zentenarfeier ihrer Erneuerung durch

Karl Friedrich

— Zweiter Band —

Heidelberg 1903

Carl Winter's Universitätsbuchhandlung

Educ 4696.77.10

HARVARD COLLEGE
JAN 3 1925
LIBRARY
E. H. Hallfreund

Alle Rechte, besonders das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, werden vorbehalten.

Inhalt.

Friedrich Arnold

von

Max Fürbringer.

Unter den hervorragenden Anatomen, welche seit Erneuerung der Universität Heidelberg die anatomische Anstalt geleitet haben, Jakob Fidelis Ackermann (1805—1815), Friedrich Tiedemann (1816—1849), Jakob Henle (1844—1852), Friedrich Arnold (1852—1873)[1] und Karl Gegenbaur (1873—1901), tritt Ackermann, bedeutend als Organisator, mehr durch eine vielseitige, auch auf die klinischen Fächer sich erstreckende schriftstellerische Tätigkeit hervor; von Tiedemanns und Henles Lebensgang und Leistungen sind bereits eingehende Darstellungen veröffentlicht worden[2]; Gegenbaur ist die Ruperto-Carola jetzt bei ihrer Zentenarfeier so glücklich, als Lebenden zu begrüßen. Von Friedrich Arnold dagegen fehlt, abgesehen von den vortrefflichen, aber nur wenige Seiten umfassenden Biographien und Nekrologen von Fr. Knauff, E. J. Gurlt und K. Bardeleben[3], jede ausführlichere Darstellung seines Lebens und seiner Tätigkeit als Forscher und Lehrer. Friedrich Arnold, dessen Geburtsjahr zugleich mit dem Jahr der Wiedergeburt der Universität Heidelberg zusammenfällt, ist zugleich derjenige Heidelberger Anatom und Physiolog, welcher, wenn man außer den Jahren des

Heilspruck bei Edenkoben. Er verheiratete sich zweimal, zuerst mit Maria Elisabeth Föltz, Tochter des Gutsbesitzers und Weinhändlers Föltz in Rhodt, und dann 10 Jahre nach dem Tode seiner früh verstorbenen ersten Frau mit Barbara Voelker, verwitwete Zeusering. Aus der ersten Ehe ging Zacharias (geb. 1767, gest. 1840) hervor, der Stammvater des älteren Zweiges der protestantischen Linie, der Vater unseres Friedrich Arnold. Der zweiten Ehe entstammten drei Kinder, von denen das älteste und jüngste in früher Jugend starben, während der zweite Sohn, Johann Wilhelm (geb. 1778, gest. 1854), nachmals ein angesehener Kaufmann und Gutsbesitzer wurde, sich mit Barbara Vollmer von Germersheim verheiratete und mit ihr 6 Kinder erzeugte; damit wurde Johann Wilhelm der Begründer des jüngeren, an Nachkommen reichen Zweiges.

Zacharias Arnold wurde von seinem Vater für den gelehrten Stand bestimmt. Er besuchte das Gymnasium in Karlsruhe und studierte dann in Heidelberg Kameralia. Hier lernte er seine spätere Gattin, Susanna Margaretha, die Tochter des Heidelberger Kirchenrats und Pfarrers Konrad Ludwig Brünings, kennen. Nach vollendetem Studium kehrte er in seine Heimat zurück, wo er seinem Vater als Schaffner beigeordnet wurde und am 2. Februar 1793 sich verheiratete. Die junge Ehe fiel in eine unruhige Zeit. Infolge der Eroberung der Rheinpfalz durch die Truppen der französischen Republik wurde die Aussicht des Zacharias, nach dem Tode seines Vaters dessen definitiver Nachfolger im vollen Umfange zu werden, vernichtet. Zacharias flüchtete im Laufe des Jahres 1793 nach Heidelberg und kehrte erst 1796 nach Edenkoben zurück, wo er als Gutsbesitzer ansässig wurde. Im Jahre 1811 versteigerte er seine Güter und siedelte mit Frau und Kindern 1813 nach Heidelberg über, wo er hochbetagt im Jahre 1840 starb, nachdem ihm seine Gattin 7 Jahre zuvor im Tode vorausgegangen war. In seiner Ehe mit Susanna Margaretha erzeugte er 7 Kinder:

4 Töchter, 2 Söhne und 1 jüngste Tochter.[5] Der jüngere Sohn, sein sechstes Kind, ist Friedrich Arnold.

Friedrich Arnold oder, wie er getauft wurde, Philipp Friedrich Arnold, wurde am 8. oder wohl richtiger am 9. Januar 1803 in Edenkoben geboren. Die Rheinpfalz war zwei Jahre zuvor in den Besitz der französischen Republik übergegangen und deren Kalender daselbst eingeführt worden. Die französische Geburtsurkunde gibt den 19. Nivose des Jahres XI der französischen Republik als Geburtstag an.[6] Dieser Tag wurde von Friedrich Arnolds Eltern und ihm selbst auf den 8. Januar 1803 des gregorianischen Kalenders übertragen, und dieser Tag hat auch bisher in der Familie und in den auf ihn bezüglichen Dokumenten und Veröffentlichungen als sein Geburtstag gegolten. Neuere in Edenkoben angestellte Erhebungen und Zeitvergleichungen unter genauer Berücksichtigung der wechselnden Zahl eingelegter Schaltjahre des republikanischen Kalenders ergeben indessen, daß der 19. Nivose XI dem 9. Januar 1803 unserer Zeitrechnung entspricht. Es muß sonach mit größerem Rechte der 9. Januar als Friedrich Arnolds wirklicher Geburtstag angenommen werden.[7]

So teilt Friedrich Arnold mit seinem großen anatomischen und physiologischen Kollegen Johannes Müller, der am 14. Juli 1801 in Koblenz geboren wurde, die gleichen Schicksale bei der Geburt. Auch dieser wurde auf linksrheinischem, von der französischen Republik dem deutschen Reiche kurz zuvor entrissenen Lande geboren; beide wuchsen auf französischem Gebiete auf und sind danach warmfühlende Deutsche und Zierden der deutschen Wissenschaft geworden.

Von seinen Vorfahren hat Friedrich Arnold ein gutes Erbteil bekommen. Der Vermischung von niederrheinischem und oberrheinischem Blute entstammte die Familie. Sein erster nachweisbarer Vorfahr gehörte dem Lehrstande an, sein Vater und Großvater von väterlicher Seite waren Juristen und Kameralisten, sein

Großvater von mütterlicher Seite Theolog. Die Lehrgabe, sowie der Sinn für Recht, Wahrheit und die unsterblichen Güter der Menschheit waren ihm in die Wiege gelegt worden. Damit verband sich für ihn der Vorzug, in einer blühenden, an deutschen Erinnerungen reichen Gegend aufzuwachsen, unter Augen von Eltern, die den Willen und zugleich die Mittel besaßen, ihm die möglichst beste Erziehung zu gewähren.

Das Städtchen Edenkoben gehört den schönsten und glücklichsten Teilen der fröhlichen Rheinpfalz mit ihrer frischen, lebhaften und betriebsamen Bevölkerung an; inmitten von Wein-, Obst- und Edelkastanienpflanzungen freundlich und anmutig gelegen, wird es überragt von den in seiner nächsten Nähe befindlichen stattlichen Höhen des Kalmit, Kesselberges und anderer Erhebungen des Haardtgebirges, z. T. gekrönt von stattlichen und malerischen Ruinen. Wenn wir auch kein Zeugnis dafür haben, ob das Umgebensein mit einer solchen Natur irgendwie bestimmend auf seinen späteren Lebensgang eingewirkt habe oder nicht, — solch steter Verkehr bleibt nicht ohne Einfluß auf die innere Entwicklung, öffnet die Augen und anderen Sinne und bildet Keime, die lange Zeit schlummern mögen, schließlich aber doch unter weiteren günstigen Umständen zur Entfaltung kommen. Die Freude an der Natur und das stete Bedürfnis, mit ihr zu verkehren, war jedenfalls bei Arnold von Jugend auf bis in das späte Alter lebhaft entwickelt.

Den ersten Unterricht erhielt Friedrich Arnold wie sein älterer Bruder Wilhelm in der sehr besuchten Volksschule zu Edenkoben. Die ersten Anfangsgründe im Lateinischen, der Geschichte, Geographie u. a. W. wurden ihm von dem dortigen Pfarrer Mahla erteilt, und zwar geschah dies schon sehr früh, im 8. Lebensjahre und zugleich mit einem für die spätere Zeit entscheidenden Erfolge.

Der Vater beschloß, beide Söhne den gelehrten Studien zu weihen, und war frühzeitig auf eine bessere Schulbildung bedacht, als sie das

kleine Edenkoben gewähren konnte. So kam Friedrich Arnold 1812, 9 Jahre alt, in das Progymnasium der Nachbarstadt Neustadt a. d. Haardt, und hier zugleich an die beste Quelle, in Pension bei dem Rektor desselben, Professor Rom. Rom war ein sehr geschätzter Lehrer des Lateinischen und Griechischen und tat redlich seine Pflicht, seine Schüler mit den Anfangsgründen seines Faches bekannt zu machen. Ob und inwieweit den propädeutischen Anfängen der Mathematik und der Naturwissenschaften an dem Progymnasium Raum gegeben wurde, ist nicht bekannt. Friedrich blieb hier bis zu seinem 11. Lebensjahre und erlebte hier die Zeit des Rückzuges der französischen Armee und das Einrücken der Bundesheere, welches sich an die Schlacht bei Leipzig anschloß, die Pfalz zur Durchgangsstraße großer Heeresmassen machte und zugleich den deutschen, lange Jahre hindurch unter französischer Botmäßigkeit gehaltenen Herzen daselbst Gelegenheit zum warmen Empfange der verbündeten, gegen Frankreich marschierenden Truppen gab. Die Eindrücke von dem fluchtartigen Rückzuge der Trümmer des geschlagenen französischen Heeres, das erste Erscheinen der deutschen und russischen Soldaten, insbesondere der Kosaken, die Vorgänge bei der Belagerung der benachbarten Festung Landau haben sich dem Knaben so unauslöschlich und tief eingeprägt, daß der Greis sich noch alles Details genau erinnerte und gern und lebendig davon erzählte.

Der Vater hatte inzwischen seine Besitzungen in Edenkoben verkauft und zog 1813 mit seiner Familie in die Vaterstadt seiner Frau, nach dem ihm zur zweiten Heimat gewordenen Heidelberg, für welche Wahl namentlich auch die Rücksicht auf die weitere Ausbildung seiner Kinder, welche die Unterrichtsanstalten daselbst besuchen wollten, maßgebend wurde. Hierdurch war zugleich ein entscheidender Wendepunkt im Leben Friedrich Arnolds eingetreten.

Heidelberg, seit 1803 an Baden und unter die segensreiche Regierung Großherzogs Karl Friedrich gekommen, gewann

damit neuen Aufschwung. Seine unter der Unduldsamkeit einseitig hierarchischer Bestrebungen und durch die Unruhen und Verluste des Krieges mehr und mehr herabgekommene Universität erhielt im gleichen Jahre durch diesen weisen Herrscher ihre Erneuerung mit einer reichlichen Dotierung und einer von jedem konfessionellen Zwange unabhängigen Gestaltung ihrer hohen Aufgaben. Dank glücklichen und von großer Einsicht getragenen Berufungen entfaltete sie sich in wenig Jahren zu einer der vornehmsten Pflanzstätten der Wissenschaft. Überall ein neues, reges Leben, ein Herbeiströmen jugendkräftiger Elemente, und mit alledem verbunden und weiter wirkend der Zauber der ewig schönen Natur, — ein frischer, kräftiger Pulsschlag, sich allen denen mitteilend, welche in den Bann dieser reich gesegneten Stätte kamen.

Diese Stadt ward jetzt die Heimat Friedrich Arnolds, ihr Gymnasium mit seinen vortrefflichen, in direktem Konnexe mit der Universität stehenden Lehrern die Bildungsstätte seines Geistes. Vom 11. bis 18. Jahre (1814—1821) ist er Schüler desselben. Auch hier sind es, im weiteren Verfolge der ihm in Neustadt gegebenen Bildungsrichtung, die alten, namentlich die römischen Klassiker, welche den Knaben und Jüngling fesseln. Vor allen wirken auf seine Entwicklung Lauter, bekannt durch seine „Laus Germaniae“, und Kayser, der Vater des geschätzten Philologen. Auch über die Schule hinaus ist er fleißig, von nicht ermüdendem Eifer und strenger Gewissenhaftigkeit. Zugleich suchte der von Natur sehr schüchterne und befangene und daher zum Stottern und hastigen Hervorstoßen der Worte geneigte Jüngling diesen Sprachfehler mit eiserner Energie nach dem Vorbilde des Demosthenes zu zwingen, indem er lange Stellen aus den römischen Schriftstellern auswendig lernte und in seinem Arbeitszimmer oder auf Spaziergängen laut und langsam rezitierte. Namentlich die Schriften und Reden Ciceros mit ihren langatmigen Sätzen und

ihrem rhetorischen Schwunge erwiesen sich ihm hierfür geeignet und wirksam. Daneben fertigte er in privatem Fleiße Übersetzungen, um damit so tief als möglich in den Geist der gehaltreichen und formvollendeten klassischen Schriftsteller einzudringen und für seine eigene Ausdrucksweise zu gewinnen. Von seiner gründlichen philologischen Bildung legen auch viele seiner späteren, in vortrefflichem Latein geschriebenen Veröffentlichungen Zeugnis ab. Außer der Vorliebe zu den alten Schriftstellern zeigt sich bei dem Gymnasiasten keine besondere andere Neigung. Nichts verrät den späteren Mediziner und Naturforscher. Während sich sein älterer Bruder sofort für das Studium der Medizin entschied, war Friedrich Arnold bei dem Abgange von der Schule hinsichtlich der Wahl seines Berufes noch ganz unentschieden. Jedenfalls zeigt auch hier diese Bevorzugung der klassischen Studien seitens des späteren Anatomen und Physiologen, daß man ein guter und selbst hervorragender Mediziner werden kann, ohne schon von Jugend ab sich direkt mit den Naturwissenschaften zu beschäftigen, und daß die intensive Ausbildung und Schulung seines Geistes und Charakters durch das Mittel der humanistischen Wissenschaften und klassischen Vorbilder der ganzen Arbeitsmethode des späteren Forschers zu gute kam.

II. Studienjahre in Heidelberg, Promotion, Aufenthalt in Paris.

(1820–1826.)

Der ältere Bruder Wilhelm hatte, zunächst als stud. phil. immatrikuliert, das Studium der Medizin begonnen. Friedrich Arnold ließ sich im Wintersemester 1820/21 als stud. jur. einschreiben, doch kam es bei ihm nicht zu einem wirklichen Studium der Rechtswissenschaft. Auf Anregung seines Bruders besuchte er vielmehr bereits im ersten Semester die Vorlesungen von Muncke über Physik, von Leopold Gmelin über Chemie, von

Tiedemann über Anatomie und nahm an den von Fohmann geleiteten Präparierübungen teil. Vom Sommersemester 1821 ab ist er als stud. med. immatrikuliert.[8] Als solcher studiert er gleich seinem Bruder bis zum Ende des Sommersemesters 1825 Medizin und Naturwissenschaften.

Die Heidelberger medizinische Fakultät setzte sich damals aus einer Reihe ausgezeichneter, z. T. ganz hervorragender Lehrer und Forscher zusammen. Friedrich Tiedemann, seit 1816 von Landshut hierher gekommen, stand im kräftigsten Mannesalter und auf der Höhe seines Ruhmes und seiner Leistungsfähigkeit. Er las im Sommer Physiologie, im Winter Anatomie des Menschen, daneben auch über Zeugung, Bildungsgeschichte des Foetus, Mißbildungen, pathologische Anatomie und vergleichende Anatomie. Dabei war er ein denkender Anatom und Physiolog, der nicht sowohl die genau und sicher fundierte Kenntnis des Baues der Organe, sondern namentlich auch die Erkenntnis des Zusammenhanges der Tatsachen als Aufgabe und Ziel der Forschung bezeichnete und diese Erkenntnis durch die stete Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte zu erlangen trachtete. Unterstützt wurde er von dem tüchtigen Prosektor Professor extraordinarius Vinzenz Fohmann, der, namentlich in technischen Arbeiten vorzüglich — seine Lymphpräparate besaßen eine wohlverdiente Berühmtheit —, unter Tiedemann die menschlichen Präparierübungen leitete, auch Anleitung zur Zergliederung der Tiere gab und Vorlesungen über Knochen- und Bänderlehre, über das Nervensystem und die Sinnesorgane, sowie über die Hernien hielt. Das lebendige Vorbild dieser beiden, Friedrich Arnold am nächsten stehenden Lehrer hat, seinen ganzen Entwicklungsgang bestimmend, mächtig auf ihn eingewirkt. Dazu kamen noch Bronn und Siegismund Leuckart als anregende Dozenten der Naturgeschichte und Zoologie, Schelver und Dierbach als solche der Botanik und der Lehre von den Arzneipflanzen. Mit Tiedemann in gemein-

samer Forschung verbunden und gleich angesehen lebte Leopold Gmelin als Ordinarius der Chemie und Pharmazie und arbeitete namentlich auf dem Gebiete der physiologischen Chemie. Die Vertreter der medizinischen Klinik waren Conradi und Sebastian; ersterer wurde nach seiner Berufung nach Göttingen 1823 von dem als Lehrer hochgeschätzten Puchelt ersetzt. Auch von dem Botaniker Schelver wurden Vorlesungen auf diesem Gebiet gehalten, sowie von Mai, Dierbach und Geiger solche über Arzneimittellehre, Toxikologie und Rezeptierkunst. Die Chirurgie, Ophthalmologie und Otiatrie fand in Max Joseph von Chelius, die Geburtshülfe und Gynäkologie in Franz Karl Nægele gleich bedeutende und weithin berühmte Vertreter und dabei höchst anregende Lehrer. Zudem war die Frequenz — gegen 100 Mediziner, Chirurgen und Pharmakologen — nicht derart, daß der einzelne Schüler in der Masse vor den Augen seiner Lehrer verschwand.

Es war ein besonderes Glück für Friedrich Arnold, daß sein Lehrgang gerade in dieser Fakultät sich vollzog. Anatomie, Physiologie und Chirurgie übten von allen medizinischen Fächern die meiste Anziehungskraft auf ihn aus, ihnen widmete er sein Hauptinteresse und den größten Teil seiner Studienzeit; die innere Medizin befriedigte ihn weniger. Auch in seinen höheren Semestern war er mehr im Präpariersaal und im anatomischen Institute, die sich damals noch in dem alten Dominikanerkloster befanden, als in den klinischen Anstalten tätig.

Tiedemann und Gmelin stellten damals ihre so berühmt gewordenen Versuche über die Verdauung an. Den beiden Brüdern Wilhelm und Friedrich Arnold wurde gestattet, dabei zu assistieren, und das Vorwort des 1826/27 erschienenen Werkes „Die Verdauung, nach Versuchen von Friedrich Tiedemann und Leopold Gmelin“ tut Beider[9], sowie anderer noch mit Namen Aufgeführter, „die uns bei mehreren Versuchen an lebenden Tieren

und bei chemischen Analysen treulich und mit Einsicht unterstützten", mit herzlichem Danke Erwähnung.

Tiedemann war zu dieser Zeit auch noch mit seinen Untersuchungen über die Arterien und das Gehirn, Fohmann mit seinen Arbeiten über das Saugadersystem der Tiere beschäftigt. Das gab viele Anregung, Belehrung und Übung für Friedrich Arnold. Seine Dissertation und seine direkt an dieselbe anschließenden Veröffentlichungen über das Nervensystem lassen nicht daran zweifeln, daß die Fülle und Feinheit der daselbst niedergelegten Untersuchungen nur durch eine langjährige, intensive und weit über das gewöhnliche Maß der Präpariersaaltätigkeit hinausgehende Arbeit als Student erworben werden konnte. Arnolds großen Fleiß hat Tiedemann bei dessen Meldung zum Doktorexamen ausdrücklich bezeugt.[10]

Am 7. September, einen Tag nach seinem Bruder Wilhelm, legte Friedrich Arnold das aus vier schriftlichen Bearbeitungen und einer durch fünf Fakultätsmitglieder vorgenommenen mündlichen Prüfung[11] bestehende Examen rigorosum mit der Note „Summa cum laude" ab.[12]

Die Inaugural-Dissertation wurde von ihm auf Anlaß von Fohmann im Winter 1825/26 in der anatomischen Anstalt ausgearbeitet und erschien im April 1826 unter dem Titel „Dissertatio inauguralis medica sistens observationes nonnullas neurologicas de parte cephalica nervi sympathici in homine" im Umfang von 26 Quartseiten und mit 1 lithographierten Tafel in Heidelberg (Typis Augusti Osswaldi); sie ist Tiedemann „illustrissimo summeque venerando, praeceptori dilectissimo grata mente eaque qua par est reverentia" gewidmet und enthält zugleich eine warme Danksagung an Fohmann für die dabei gewährte Unterstützung.

Diese erste Veröffentlichung Friedrich Arnolds handelt über die Verbindung des Sympathicus mit den Nervi facialis und

auditorius, über die Nerven, welche die Arterien innerhalb der Schädelhöhle begleiten, über die Verbindung des großen Halsganglions mit dem N. glossopharyngeus, über ein Knötchen (Ganglion oticum) an der inneren Seite des dritten Trigeminusastes, über die Nerven, die zur Dura mater gehen, über die Verbindung des Sympathicus mit dem Ganglion semilunare und den Ästen des N. trigeminus, über die Verbindung des Ganglion spheno-palatinum mit dem Ganglion ophthalmicum, über die Verbindung des Sympathicus mit dem N. hypoglossus, sowie mit der Hypophysis, und zeichnet sich durch einen ungewöhnlichen Reichtum neuer Funde auf diesen Gebieten aus. Dieselben werden in klarer Darstellung und unter eingehender Berücksichtigung der einschlägigen Literatur gegeben. Die beigegebene Tafel illustriert anschaulich und deutlich die wichtigsten bezüglichen Verhältnisse. Hier und da angeschlossene physiologische und therapeutische Bemerkungen zeigen, wie der junge Autor nicht bloß mit Hand und Auge untersucht, sondern auch bei seiner Arbeit weiter nachgedacht hat.

An diese Publikation schließt sich eine zweite, im gleichen Jahre in Tiedemanns und Treviranus Zeitschrift für Physiologie erschienene an, die „Beschreibung des Kopfteiles der sympathischen Nerven beim Kalb, nebst einigen Beobachtungen über diesen Teil beim Menschen“ (48 Quartseiten mit 1 Tafel), welche die bezüglichen Untersuchungen Arnolds bei dem Kalbe mitteilt und zugleich die deutsche Wiedergabe der in der Dissertation behandelten Ergebnisse beim Menschen enthält.

Mit diesen beiden Untersuchungen tritt der 23jährige Autor mit einem Schlage in die Reihe der ersten Arbeiter auf dem Gebiete des peripheren Nervensystems. Seine Befunde, von ihm selbst in weiteren Beobachtungen noch vervollkommnet, haben sich, obwohl anfangs von zahlreichen Anatomen mit Mißtrauen aufgenommen oder selbst ignoriert, in allen wesentlichen Teilen

als richtige und gesicherte erwiesen und sind längst in den bleibenden Schatz unserer anatomischen Kenntnisse übergegangen. Friedrich Arnolds Name ist mit dem Ramus recurrens ophthalmici, dem Ganglion oticum s. Arnoldi, dem Ganglion geniculatum nervi facialis, der äußeren Anastomose des Acusticus und Facialis, dem Nervus petrosus superficialis minor, mit der genaueren Kenntnis der Verbindungen des Ganglion sympathicum cervicale supremum und vielen anderen Feinheiten in der Verzweigung der Gehirnnerven und des Kopfsympathicus für immer verbunden.

Im Frühjahr 1826 reisten beide Brüder, wie dies in jener Zeit in medizinischen Kreisen üblich war, zu ihrer weiteren Ausbildung und Vervollkommnung nach Paris.

Auf der Hinreise wird von ihnen ein kurzer Aufenthalt in Straßburg i. E. gemacht, wo sie die Anatomen und Physiologen Ehrmann und Lauth und den pathologischen Anatomen und Kliniker J. G. Lobstein persönlich kennen lernten.

In Paris besuchten sie teils die Hospitäler und medizinischen Institute, an denen die Anatomen Cruveilhier und Breschet, der Patholog Broussais, der innere Kliniker und Begründer der auskultativen Untersuchungsmethode Laënnec und die Chirurgen Dupuytren, Larrey, Lisfranc, Roux u. a. wirkten, teils die naturwissenschaftlichen Anstalten, denen namentlich durch Georges Cuvier, Étienne Geoffroy St. Hilaire und de Blainville besondere Bedeutung und Anziehungskraft verliehen war. Die großen Verhältnisse der französischen Hauptstadt mit ihren hervorragenden Menschen, wissenschaftlichen Gelehrten und originellen Forschern wurden von tiefstgehendem Einflusse auf das innere Leben der beiden Brüder. Gerade der Umstand, daß sich hier so scharf ausgeprägte Eigenarten und weitreichende Divergenzen in den Anschauungen der führenden Geister begegneten, gab ihnen Reichtum und Fruchtbarkeit der Ideen, zugleich aber auch jene strenge Selbstzucht, die namentlich Friedrich Arnold niemals den sicheren

Boden der direkten Beobachtung und der durch zahlreiche Wiederholungen gesicherten Untersuchung verlassen ließ. Nicht unerwähnt bleibe auch der Gewinn, der beiden Brüdern aus der formvollendeten Art des lebendigen Vortrages jener Pariser Größen wurde.

Während Wilhelm Arnold, der mit einer pharmakologischen Dissertation „De salis ammoniaci vi et usu" promoviert hatte, die Neigung mehr zu den klinisch-medizinischen Anstalten zog, besuchte Friedrich Arnold mehr die anatomischen Institute und die großartigen naturwissenschaftlichen Sammlungen des Jardin des plantes. In äußerster Ausnützung der Zeit suchte er hier seine Kenntnisse und seinen Gesichtskreis zu erweitern.

Manchmal, namentlich in der letzten Zeit des Pariser Aufenthaltes, überfiel ihn Sorge und Trauer bei dem Gedanken, daß die Herrlichkeit dieser Arbeiten für ihn bald zu Ende gehen und von der Tätigkeit als praktischer Arzt in einem kleinen, von den Bildungszentren entfernten Orte wohl abgelöst werden müsse. Seine Verhältnisse erlaubten ihm nicht, ohne weiteres die akademische Laufbahn zu betreten, insbesondere nicht, seiner Neigung folgend das anatomische Fach zu wählen, falls ihm nicht hierbei die Möglichkeit gewährt würde, die Lehr- und Arbeitsmittel einer öffentlichen Anstalt zu benutzen.

Aus dieser Sorge befreite ihn die im Herbste 1826 erfolgende Anfrage Tiedemanns, ob er die durch Fohmanns Berufung als Direktor des anatomischen Instituts nach Lüttich frei gewordene Prosektur an der Heidelberger anatomischen Anstalt übernehmen wolle. Freudigst sagte er zu, obwohl die Bedingungen, unter denen ihm diese Stelle, zunächst auch nur provisorisch, angetragen wurde, keineswegs günstige waren [13], brach seinen Pariser Aufenthalt kurzer Hand ab und reiste im Oktober 1826 nach Heidelberg zurück.

III. Tätigkeit als Prosektor am anatomischen Institut in Heidelberg, Privatdozent und außerordentlicher Professor.

(1826—1835.)

Die Prosektorstelle wurde von Friedrich Arnold am 23. Oktober 1826 angetreten.[14] Außer der Anfertigung der Präparate für die Sammlung und die Vorlesungen des Direktors hatte er die Verpflichtung, an der Leitung der im Wintersemester stattfindenden Präparierübungen teilzunehmen und in jedem Semester die Vorlesungen über Osteologie und Syndesmologie abzuhalten. Außerdem las er in den meisten Sommersemestern Anatomie und Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane, einige Male (seit 1830) chirurgische Anatomie und Physiologie, sowie vereinzelt über die Ausbildung des Gefäßsystems in den verschiedenen Tierklassen und im menschlichen Fötus, allgemeine Anatomie, die gesamte Anatomie und Physiologie des Menschen und die pathologische Anatomie. Auch hielt er Anleitungen zur Tierzergliederung, sowie mikroskopische Demonstrationen zur allgemeinen Anatomie ab.

Alle diese Obliegenheiten nahmen ihn besonders in den ersten Jahren so in Anspruch, daß für das erste auf die Ausführung größerer selbständiger Unternehmungen Verzicht geleistet werden mußte.

Groß war der Zuwachs, welchen die anatomische Sammlung durch ihn gewann. Auch war er der hauptsächlichste Leiter der Zergliederungen in dem Präpariersale, dessen Frequenz während der Jahre seines Prosektorates erheblich zunahm.[15] In dem Maße, als Tiedemann infolge zunehmender Schwäche seiner Augen von den feineren Präparationsarbeiten sich ferner halten mußte, trat die außerordentliche Leistungsfähigkeit Arnolds auf diesem Gebiete mehr und mehr in den Vordergrund. Er war hier unermüdlich in

Anweisung und Belehrung. Selbst ein ausgezeichneter Präparator, stellte er an die Leistungen seiner Schüler hohe Anforderungen. Auch war er denen, welche selbständige Untersuchungen im anatomischen Institute ausführten, in liebenswürdigster Weise mit Rat und Tat behülflich und nützlich. L. W. Th. Bischoff spricht ihm und Tiedemann in seiner berühmten Abhandlung über den Nervus accessorius Willisii 1832[16] den lebhaftesten Dank für seine Unterstützung aus, ebenso M. C. G. Seubert in seiner Preisschrift und Dissertation über die Leistungen der vorderen und hinteren Spinalnervenwurzeln 1833[17].

Auf seine Vorlesungen verwandte er den größten Fleiß. Hier handelte es sich für ihn nicht nur um die materielle Vorbereitung, sondern um die weitere Bekämpfung und Überwindung seines inzwischen wohl sehr gemilderten, aber noch nicht ganz beseitigten Sprachfehlers und seiner damit zusammenhängenden Eigenheit eines ungemein raschen Sprechens, nachdem die ersten Hindernisse beim Beginne des Vortrages überwunden waren. Auch die damals in Deutschland fast allgemein übliche Art, an Stelle des freien Vortrages die bis ins Detail ausgearbeitete Vorlesung abzulesen, machte ihm große Schwierigkeit. Erst nach einigen Jahren gelang es seinen unermüdlichen Anstrengungen, alle diese Störungen und Schwierigkeiten zu bezwingen und jene Freiheit und Lebendigkeit des Vortrages zu gewinnen, die er an seinen Pariser Lehrmeistern so sehr bewundert hatte. Friedrich Arnold nahm seitdem unter den deutschen medizinischen akademischen Lehrern durch das Lebendige, Eindringliche und Fesselnde seines Vortrages eine erste Stelle ein.

Die Heidelberger medizinische Fakultät bestand in den Jahren 1826—35 im wesentlichen aus den gleichen Dozenten wie während der Studienzeit Friedrich Arnolds. Seit 1827 waren sein Bruder Wilhelm, seit 1833 Kobelt als Privatdozenten in ihren Lehrkörper eingetreten. Leuckart war 1832 einem Rufe als Prof. ord.

der Zoologie, vergleichenden und pathologischen Anatomie und Tierheilkunde nach Freiburg i. B. gefolgt und teilweise durch Bronn ersetzt worden; in die übrige Erbschaft teilten sich Friedrich Arnold und Kobelt. Tiedemann las im Sommer Physiologie und die Lehre von der Zeugung und der Ausbildung des Fötus, im Winter Anatomie, einigemale auch dieses oder jenes Spezialkolleg und vereinzelt pathologische Anatomie; zugleich leitete er im Verein mit Arnold die Präparierübungen im Wintersemester.

Sobald sich Friedrich Arnold im stande sah, die Obliegenheiten seines Amtes ohne Aufwendung seiner ganzen Arbeitszeit zu erfüllen, wandte er sich der Fortsetzung seiner Untersuchungen über den Kopfteil des sympathischen Nervensystems und über die Kopfnerven, sowie mikroskopischen Forschungen über das Auge, und verschiedenen anderen anatomischen, histologischen und embryologischen Gebieten zu.

Im Jahre 1828 erschien die anatomisch-physiologische Abhandlung „Über den Ohrknoten“ (56 pp. und 2 Tafeln in kl. 4⁰) -- 1831 die große Monographie „Der Kopfteil des vegetativen Nervensystems beim Menschen in anatomischer und physiologischer Hinsicht“ (X, 204 pp., 10 ausgeführte und 10 in linearen Umrissen angegebene Figurentafeln in 4⁰), sowie drei kleinere Arbeiten „Über den Canaliculus tympanicus und mastoideus“ (4 pp. und eine Tafel in 4⁰), „Kurze Angaben einiger anatomischen Beobachtungen“ (4 pp. in 8⁰) und „Quelques découvertes sur différents points d'anatomie“ (7 pp. in 8⁰), — 1832 die umfangreichen „Anatomischen und physiologischen Untersuchungen über das Auge des Menschen“ (VIII, 168 pp. und 3 Tafeln in 4⁰) und die kürzere Mitteilung „Die Arachnoidea und der Fontanasche Kanal im menschlichen Auge“ (4 pp. in gr. 8⁰), — 1833 die Schrift „Über die Membrana capsulo-pupillaris“ (5 pp. in 8⁰), — 1834 die Abhandlung „Noch einiges über die Membrana capsulo-pupillaris“

(12 pp. in gr. 8°), das Foliowerk „Icones nervorum capitis“ (IV, 50 pp., 9 ausgeführte und ebensoviele Umrißtafeln), „Bemerkungen über einige Entdeckungen und Ansichten in der Anatomie und Physiologie“ (15 pp. in 4°) und „Einige Mitteilungen über das Gewebe der Knorpel und Knochen“ (5 pp. und 1 Tafel in 4°).

Den Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeit jener Periode bilden die beiden großen dem sympathischen Nervensystem des Kopfes und der Illustration der Kopfnerven dienenden Werke der Jahre 1831 und 1834, an die sich die drei kleineren oben angeführten Schriften der gleichen Kategorie aus den Jahren 1828, 1831 und 1832 anschließen. „Der Kopfteil des vegetativen Nervensystems“ (1831) repräsentiert einen Markstein in der Entwicklung unserer Kenntnis des peripheren Nervensystems und kann, was die Genauigkeit der Untersuchung, die nahezu erschöpfende Behandlung der Literatur und die tiefblickende Zusammenfassung und Vergleichung der Befunde anlangt, noch jetzt als ein Musterwerk gelten. Durch zahlreiche bisher noch nicht beobachtete Details, z. B. betreffend die Verbindungen zwischen den Nn. facialis und acusticus und zwischen den Nn. glossopharyngeus und vagus, den Canaliculus tympanicus, den Canaliculus mastoideus und Ramus auricularis nervi vagi, den Verband des N. facialis mit dem N. petrosus superficialis minor, die Wurzeln und Äste des Ganglion oticum, die Verzweigungen des Kopf-Sympathicus u. a., wird unser Wissen betreffend dieses Gebiet der descriptiven Anatomie erheblich vermehrt. In der übersichtlichen, dem morphologischen Verhalten wie der funktionellen Bedeutung gleich Rechnung tragenden Gruppierung und Einteilung der Gehirnnerven und der einzelnen Ganglien des Kopfes, wenn man ihr auch in manchen Teilen nicht zustimmen kann und wenn sie auch durch spätere vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Arbeiten überholt ist, offenbaren sich doch gegen früher weitgehende Fortschritte und zugleich die späteren

Untersuchungen befruchtende Prinzipien. Die darin niedergelegten Anschauungen über die Selbständigkeit des sympathischen Nervensystemes sind z. T. nicht richtig; Arnold hat sie später selbst wesentlich modifiziert. -- Die „Icones nervorum capitis“ (1834) beginnen mit einer zusammenfassenden, die Einteilung der Kopfnerven aufführenden Einleitung und enthalten eine bildliche Darstellung des feineren Verlaufs derselben, wie sie in gleicher Schönheit, Naturwahrheit, Genauigkeit und Übersichtlichkeit bisher noch nicht bekannt war. Auf die hier und in dem zuvor besprochenen Werke durchgeführte Klassifizierung der Kopfnerven und Kopfganglien sei besonders hingewiesen.

Beiden Werken und den anderen Abhandlungen jener Zeit diente Franz Wagner als illustrierender Künstler; sein großes Ansehen als solcher verdankte er zum großen Teil dem Zusammenarbeiten mit Arnold.

Eine zweite Untersuchungsreihe dient der Erforschung des Sehorgans. Das hierher gehörige Hauptwerk repräsentieren die „Anatomischen und physiologischen Untersuchungen über das Auge des Menschen“ (1832); weitere Beiträge finden sich in den anatomischen Beobachtungen von 1831, sowie in den drei kleineren oben genannten Schriften über einzelne Teile des Sehorganes (1832, 1833, 1834). Friedrich Arnold tritt hier zum erstenmal als mikroskopischer Untersucher auf. Er war auf diesem Gebiete Autodidakt; zudem gehörte das von ihm benutzte Instrument, dem auch eine Zeichenkamera und ein Mikrometer mangelte, zu den minderwertigen. Das hat auch Arnold selbst erkannt, und in dem Vorwort warnt er vor der Benutzung sehr starker Vergrößerungen, weil diese so leicht Veranlassung zu optischen Täuschungen geben könnten. Dies darf bei der Beurteilung der vorliegenden Untersuchungen, die zudem ein besonders schwieriges histologisches Gebiet behandeln und volle 7 Jahre vor Schwanns grundlegenden mikroskopischen Unter-

suchungen über die „Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen“ erschienen, nicht außer acht gelassen werden. In dem Vorwort zu den Untersuchungen über das Auge des Menschen teilt Arnold mit, in welcher Weise er, um die großen Gefahren von Irrtümern zu vermeiden, das Mikroskop gehandhabt habe, und eröffnet uns den vollen Einblick in seine gewissenhafte Art zu arbeiten. Folgender Passus gegen den Schluß des Vorwortes ist so charakteristisch für ihn, daß er hier wiedergegeben werden möge: „Die hier mitgetheilten Beobachtungen habe ich ohne alle vorgefaßte Meinùng angestellt. Nur das, was mich wiederholte und sehr häufige Nachsuchungen lehrten, wurde angenommen, alles aber, was ich nur einige Mal, oder unbestimmt und undeutlich sah, verworfen. Bei meinen Untersuchungen leitete mich stets das Streben nach Wahrheit. Ich war bemüht, durch verschiedenartige Wege, die ich einschlug, es, so viel mir möglich, zu vermeiden, Andere und mich selbst zu täuschen, weil ich nur allzusehr von der Überzeugung durchdrungen bin, daß Irrthümer, die auf die oder jene Weise in eine Lehre gebracht werden, der Wissenschaft unberechenbaren Schaden zufügen. Da, wo meine Forschungen mir das Gegenteil von dem, was allgemein angenommen wird, oder etwas Neues und Eigenes zeigten, hütete ich mich wohl, es sogleich anzunehmen. Nur wiederholte zuverlässige Beobachtungen konnten mich dazu bestimmen, der Lehre Anderer entgegenzutreten oder das Gesehene als etwas Wesentliches und Wirkliches mitzutheilen. — Sollten Andere die hier gegebenen Untersuchungen durch Selbstprüfung der Beachtung wert halten, so wird es mir gleich willkommen seyn, ob sie meine Beobachtungen bestätigen oder berichtigen oder als nichtig darlegen. Die Wahrheit allein ist es, die ich stets vor Augen habe, die ich schätze und liebe, sie mag zu Gunsten dessen, was ich gesehen und gefunden oder zum Nachtheil desselben sprechen. Ich kann mit Grund sagen, daß ich überall nur das, was meine

Überzeugung mich lehrte, gegeben habe. Sollten Andere mir nachweisen, daß diese eine falsche ist, so werde ich nicht anstehen, dieselbe aufzugeben."

Den eigentlichen Inhalt dieser Arbeit bildet die eingehende mikroskopische Beschreibung aller einzelnen Teile des Bulbus, wobei vergleichende und physiologische Exkurse und Betrachtungen eine bemerkenswerte Rolle spielen. Ein besonders umfangreiches Kapitel handelt über die Entstehung des Augapfels und der Bildungs- und Entwicklungsweise seiner Teile. Die Literatur ist ausführlich berücksichtigt. Die erhaltenen Resultate sind von ungleicher Geltung: vieles ist gut und hat sich als bleibend bewährt, nicht weniges hat die verbesserte mikroskopische Technik der späteren Dezennien modifiziert oder als irrig erwiesen. Wenn auch diese Untersuchungen als Ganzes genommen längst überholt worden sind und als veraltet gelten müssen, so dürfen sie doch, im Geiste ihrer Zeit genommen und mit anderen mikroskopischen Arbeiten jener frühen Periode verglichen, gerechte Anerkennung beanspruchen.

Auf das periphere Nervensystem und das Sehorgan beziehen sich auch die „Bemerkungen über einige Entdeckungen und Ansichten" etc. (1834). Sie sind vorwiegend historischer und polemischer Natur und gelten zumeist der Verteidigung der namentlich von Johannes Müller und seinen Schülern angegriffenen Priorität verschiedener Entdeckungen Arnolds.

Von geringerer Ausdehnung sind die übrigen Veröffentlichungen aus Arnolds Prosektorzeit. Die „Anatomischen Beobachtungen" etc. (1831) und „Quelques découvertes" etc. (1831) enthalten auch embryologische Mitteilungen 1. über die Zahnanlagen, deren anfänglicher Zusammenhang mit der Mundschleimhaut richtig erkannt wird, 2. über die Nebennieren, die von dem Wolffschen Körper abgeleitet werden, 3. über die zeitweilige Verbindung der Testikel und Ovarien mit den Urnieren, 4., 5. und

6. über embryonale Verbände zwischen Milz und Pankreas, sowie zwischen Thymus, Glandula thyreoidea und Trachea, welche letzteren Angaben später genaueren Erkenntnissen Platz machen mußten, 7. über den vollständigen Mangel der Leber bei einem sonst normalen menschlichen Fötus und 8. über die gegenseitigen Beziehungen der Vena umbilicalis, Vena portae und des Ductus venosus Arrantii. Auch anatomische Beobachtungen über die Arachnoidea oculi (Suprachorioidea) und über den sich in doppelter Hinsicht kreuzenden Faserverlauf in der Medulla oblongata sind in ihnen enthalten.

Die „Mitteilungen über die Gewebe der Knorpel und Knochen beim Menschen", nach 1833 von Wilhelm und Friedrich Arnold gemeinsam ausgeführten Untersuchungen und 1834 veröffentlicht, betreffen den mikroskopischen Bau des Knorpels und Knochens und seine Entwicklung. Auch sie sind überholt und zeigen auf den beigegebenen Abbildungen eine Zusammensetzung der Grundsubstanz aus zahlreichen und verschieden gruppierten kleinen Kügelchen, welche spätere mikroskopische Arbeiten als nicht bestehend nachgewiesen haben und welche als von dem benutzten Mikroskope herrührende Trugbilder anzusprechen sind. Immerhin beruht auch diese kurze Abhandlung auf der Untersuchung zahlreicher, umsichtig ausgewählter Objekte und enthält manche richtige Beobachtung.

Im Jahre 1828 erfolgte die definitive Anstellung Friedrich Arnolds zum Prosektor.[18] Seine großen Lehrerfolge, die Bereicherung der anatomischen Sammlungen durch zahlreiche von ihm angefertigte Präparate, und das Ansehen, welches er im In- und Auslande durch seine Veröffentlichungen gewonnen[19], veranlaßte die Fakultät am Anfange des Jahres 1833, für ihn durch einstimmigen Beschluß eine Gehaltserhöhung bei der Regierung zu beantragen. Dieselbe wurde ihm durch ministeriellen Erlaß gewährt und damit zugleich der Lehrauftrag für vergleichende Anatomie

verbunden; auch wies das Ministerium eine weitere jährliche von Arnold zu verwaltende Summe für Neuanschaffungen in der Sammlung und für Unterstützung durch einen Assistenten an.[20]

Im Wintersemester 1833/34 erfolgte die Ernennung zum außerordentlichen Professor.[21] Damit hatte er sich, als Frucht seines rastlosen und an wissenschaftlichen Erfolgen reichen Strebens, eine Stellung errungen, welche ihm zwar noch keine Selbständigkeit gab, aber eine sorgenfreie Existenz und die Möglichkeit gewährte, unbehindert seinen Arbeiten leben zu können. — Im Jahre 1833 wird er zum auswärtigen Mitglied der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Erlangen erwählt.

In die Heidelberger Zeit fällt auch Friedrich Arnolds im Jahre 1830 erfolgte Verheiratung mit Ida Eberhardine Gock, Tochter des kgl. württembergischen Hofdomänenrates Karl Christian Fr. von Gock in Stuttgart und seiner Gattin Maria Eberhardine Sofie geb. Bloest. Ida Gock, geboren am 5. Dezember 1811, war eine reich begabte Natur mit rascher Auffassungsgabe, großer Anpassungsfähigkeit und hervorragenden Talenten, namentlich auch für den geselligen Verkehr, den sie sehr liebte und mit fast bestrickender Liebenswürdigkeit kultivierte. Damit war freilich eine gewisse Unruhe des Geistes und eine nicht gleichmäßige Stimmung verbunden, wozu sich im weiteren Verlaufe ihres Lebens ein zunehmendes Herzleiden gesellte, das sie aber tapfer und ohne Klagen ertrug. Beide Gatten ergänzten sich in mannigfacher Hinsicht. Die Ehe war sehr glücklich und endete 1868 mit dem Tode der Gattin; ihr entsproßten 5 Kinder, deren erstes, Ida, 1831 in Heidelberg geboren wurde.[22] — 1833 hatte Friedrich Arnold den Schmerz, seine Mutter zu verlieren.

Im Dezember 1834 erhielt er den Ruf als ordentlicher Professor der Anatomie und Direktor der anatomischen Anstalt an die im Jahre 1833 neu gegründete Universität Zürich.[23] Die Entscheidung war nicht leicht: auf der einen Seite in Heidelberg

bekannte Verhältnisse, eine gesicherte, aber abhängige Stellung, auf der anderen Seite in Zürich das Einleben in die neuen Gewohnheiten des außerdeutschen Landes und eine zwar selbständige, aber zufolge der in der Schweiz üblichen Anstellung auf nur eine Anzahl Jahre nicht genügend gesicherte Position. Dazu noch persönliche Verhältnisse, welche eine definitive Beschlußfassung noch schwieriger gestalteten. Die badische Regierung, welche einen Mann wie Arnold ihrer Universität zu erhalten trachtete, gab ihm anerkennenswerte Beweise ihres Vertrauens, zeigte ihm für den Fall seines Verbleibens in Heidelberg das möglichste Entgegenkommen und bot ihm eine weitere Gehaltserhöhung an.[21]

Nach schwerem inneren Kampfe entschied sich Friedrich Arnold für die Annahme der Berufung, weil aus den von der medizinischen Fakultät geführten Verhandlungen deutlich zu ersehen war, daß sein bisheriger Direktor Tiedemann durch Arnolds Verbleiben in einer ziemlich unabhängig gestalteten Stellung beeinträchtigt und unliebsam berührt würde. Dazu aber konnte er sich um so weniger entschließen, als er sich seinem Lehrer und bisherigen Vorgesetzten dankbar verpflichtet fühlte und weit davon entfernt war, eine Stellung einnehmen zu wollen, welche diesem Unannehmlichkeit verursacht hätte.

Anfang Februar 1835 erklärte er sich zur Übernahme der Züricher Professur bereit und schied im Frühjahr aus einer Stellung, welche zum Ausgange für seine ganze Entwicklung geworden war und die ihm wohl Kampf und Arbeit, aber noch größere Genugtuung und Förderung gewährt hatte. Sein Nachfolger im Heidelberger Prosektorat wurde Kobelt.

IV. Professor ordinarius und Direktor in Zürich.

1835–1840

In Zürich traf Friedrich Arnold noch gänzlich unfertige Verhältnisse in der anatomischen Anstalt der jungen Universität an.

Bei der Errichtung der Hochschule 1833 war Demme als außerordentlicher Professor der Anatomie ernannt worden und las als solcher nicht nur über die normale Anatomie des Menschen, sondern auch über pathologische Anatomie und über chirurgische Themata. Eine so ausgebreitete Lehrtätigkeit war der Begründung einer anatomischen Sammlung nicht günstig. Auch der ihm beigegebene Prosektor Hodes war mit heterogenen Vorlesungen, worunter auch gerichtliche Medizin, überlastet.

Als daher Arnold nach Demmes Berufung als Professor der Chirurgie nach Bern seine Stellung im Frühling 1835 antrat, fand er eine Anstalt vor, die auch den bescheidensten Anforderungen nicht genügen konnte. Sie bestand aus einem zu ebener Erde gelegenen mäßig großen Raume, in dem die Vorlesungen gehalten, die Sektionen der im Kantonshospital Verstorbenen gemacht und die Sezierübungen vorgenommen wurden, sowie einem kleinen Zimmer, in welchem die pathologisch-anatomischen Präparate Schoenleins aufgestellt waren. Ein und zwei Treppen hoch befand sich noch je eine Kammer für den Direktor und den Prosektor. Also sehr wenig Raum und in möglichst unpraktischer räumlicher Verteilung. Präparate zur normalen Anatomie waren nur wenige brauchbare und zudem recht alte — noch von Hirzel angefertigte — vorhanden. Dagegen stand ein reiches Leichenmaterial zu Gebote.

Da der Neubau einer anatomischen Anstalt neben dem neu zu errichtenden Kantonshospital bald nach Friedrich Arnolds Ankunft in Zürich beschlossen wurde und eine neben dem anatomischen Institute befindliche Werkstatt zu einem Sektions- und Präpariersaal hergerichtet wurde, waren vorläufig befriedigende Verhältnisse gegeben. Dazu kamen die Unterstützung durch den fleißigen und tüchtigen, in der feineren Präparation und Injektion geübten Prosektor M. Hodes, ein rücksichtsvolles und einsichtsreiches Entgegenkommen der Züricher Behörden[25], eine durch Fleiß

und Streben ausgezeichnete Zuhörerschaft, angenehme und anregende Beziehungen zu den Kollegen und schließlich die Gewinnung des von ihm bereits erprobten ausgezeichneten Zeichners Franz Wagner, der Arnold nach Zürich folgte, um dort die in Heidelberg begonnenen gemeinsamen Arbeiten fortzusetzen. Dazu die im August 1835 erfolgte Berufung seines Bruders Wilhelm als außerordentlicher Professor der Medizin (für Materia medica und Geschichte der Medizin).

Alles das gestaltete ihm den neuen Aufenthaltsort, der zudem mit seiner herrlichen Umgebung Gelegenheit zu erfrischenden Spaziergängen und Exkursionen gab, bald zur lieben Heimat. Auch seine Frau fühlte sich hier wohl, die jugendliche Tochter gedieh und sein Sohn Julius ward im August 1835 hier geboren.

Die Züricher Universität war ein Versammlungsort frischer und freier Geister. Die Schweiz hatte viele ihrer besten Söhne als Lehrer dahin gesendet, aber auch viele hervorragende Deutsche hatten, durch die mit Anfang der dreißiger Jahre einsetzenden sinnlosen reaktionären Strömungen aus ihrem Vaterlande vertrieben, daselbst Heimat und Redefreiheit gefunden. In der Medizin und den Naturwissenschaften bildeten die Deutschen Johann Lukas Schoenlein und Lorenz Oken Mittelpunkte, um die sich ihre Kollegen, mochten dieselben der Schweiz oder Deutschland entstammen, in Verehrung versammelten. Von den Schweizer Kollegen seien u. A. der Chirurg Locher-Zwingli, der Geburtshelfer Spöndli, der innere Kliniker und Pharmakolog Locher-Balber, der Ophthalmolog Muralt, der Zoolog und Anthropolog Schinz, der Botaniker, Paläontolog und Entomolog Heer, der Geolog Escher von der Linth, von den Deutschen der Physiolog und Patholog von Pommer, der Mineralog Fröbel, der Chemiker Löwig, Wilhelm Arnold u. A. genannt. Vielen dieser Kollegen, vor allen Oken, Schoenlein und Locher-Zwingli stand Friedrich Arnold sehr nahe.

In den Semestern 1837/38 und 1838 war er Dekan der medizinischen Fakultät, 1838 und 1838/39 Rektor der Universität, als erster aus dem Schoße der medizinischen Fakultät gewählter Rektor derselben seit ihrem Bestehen.[26]

Die Frequenz der jungen Universität[27] und namentlich der medizinischen Fakultät, die etwa die Hälfte der gesammten Besucher der Hochschule ausmachte, war eine erfreuliche. Bis zum Jahre 1839, wo widrige religiös-politische Wirren ein plötzliches Niedersinken verursachten, studierten im Semestermittel mehr als 100 Mediziner hier. Arnolds einzelne Vorlesungen waren zu Zeiten von über 40 Zuhörern oder Praktikanten besucht und die am meisten frequentierten an der medizinischen Fakultät.[27] Er las Anatomie, allgemeine Anatomie und Physiologie der Menschen, sowie vereinzelte kleinere Kollegien über speziellere Teile der Anatomie, hielt öfters anatomische und physiologische Examinatoria und Conversatoria ab und leitete mit Hodes die Präparierübungen.

Der Eifer und die Dankbarkeit seiner Schüler, die in zunehmendem Maße aus fast allen, auch den französischen Kantonen der Schweiz, wie aus Deutschland und anderen Ländern trotz des Verbotes der betreffenden reaktionären Regierungen nach Zürich strömten, waren groß und erfreuten ihn in hohem Grade. U. A. war auch Kölliker sein Schüler und teilt in seinen „Erinnerungen aus meinem Leben“[28] mit, daß er Friedrich Arnold in seinen ersten Semestern mit großem Nutzen gehört und unter diesem hervorragenden Gelehrten präpariert habe.

Eine Anzahl damals entstandener Züricher Dissertationen, insbesondere von Aepli, De membrana tympani 1837; Dieffenbach, De corporibus Wolffianis 1836; Drummond, De regeneratione nervorum 1839; Haag, De cloaca 1837; Photiades, Nonnulla de generatione 1838; Solinville, De nervo pneumogastrico in corpore humano 1838; Thuet, Disquisitiones anatomicae psittacorum 1838;

Trapp, Symbolae ad anatomiam et physiologiam organorum bulbum adjuvantium et praecipue membranae nictitantis 1836; Wagner, De descensu testiculi 1839, bezeugen durch ihren Gehalt und durch die warmen Ausdrücke der Dankbarkeit seitens der Verfasser die anregende und sorgsame Leitung des Lehrers.

Die Lehrmittel und Sammlungen der anatomischen Anstalt erfahren durch seine und seines Prosektors Hodes Arbeit eine sehr erfreuliche Förderung und Vermehrung, wofür ihm auch der Erziehungsrat, unter Gewährung einer besonderen Gratifikation für Dr. Hodes, seinen aufrichtigsten Dank ausspricht.[29]

Auch sonst erhielt Friedrich Arnold Beweise von der hohen Schätzung und Anerkennung seiner Leistungen seitens der vorgesetzten Behörden.

Als im Jahre 1839 im Anschlusse an J. D. Strauß' Berufung an die Züricher Universität von dem Pfarrer B. Hirzel in Pfäffikon fanatisierte Bauernmassen in die Stadt eindrangen und damit eine kirchlich-politische Reaktion, verbunden mit partikularistischen Umtrieben gegen die aus dem Ausland berufenen Professoren, hereinbrach, begann auch für die junge blühende freisinnige Universität eine kritische Periode des Niederganges, die selbst eine Zeit lang ihre Existenz in Frage stellte. Nur allmählich gelangten die liberalen und bildungsfreundlichen Elemente wieder zu Einfluß. Damals beschloß der Erziehungsrat in der Zuschrift vom 6. Juli, Arnold „in Berücksichtigung seiner ausgezeichneten Leistungen sowohl in seiner literarischen Tätigkeit, als in seiner Stellung als Lehrer, sowie als Vorsteher der anatomischen Sammlung“ für die Dauer von zehn Jahren die Stellung und die Rechte als Direktor der anatomischen Anstalt und deren Sammlungen zuzusichern und damit zugleich weitere Vorrechte und Sicherungen für alle Eventualitäten zu gewähren.[30] Ferner aber wurde auch die Frage der Entlassung und Wiederanstellung des von ihm sehr geschätzten Prosektors Hodes ganz Arnolds Wünschen entsprechend geregelt.[31]

Während des Züricher Professorates wurde ihm auch eine Anzahl anderer Ehrungen zu teil, indem ihn 1835 die Naturforschergesellschaft zu Zürich, 1837 die Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg, 1838 die schwedische medizinische Sozietät in Stockholm und 1839 die medizinisch-naturwissenschaftliche Sozietät zu Jassy in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste zu ihrem Mitgliede ernannten. —

Die produktive Tätigkeit Friedrich Arnolds war dabei eine sehr reiche.

Bereits im zweiten Jahre seines Züricher Aufenthaltes, 1836, veröffentlichte er den 1. Teil des „Lehrbuches der Physiologie des Menschen" (XVI, 390 pp. mit 10 Tafeln in 8°), 1837 die 1. Abteilung des 2. Teiles (X, 460 pp.), 1838 erscheinen das Rektoratsprogramm „Annotationes anatomicae de velamentis cerebri et medullae spinalis" (25 pp. und 1 Tafel in 4°), „Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks nebst Beiträgen zur Physiologie des zehnten und elften Hirnnerven, mehreren kritischen Mitteilungen, sowie verschiedenen pathologischen und anatomischen Bemerkungen" (IV, 218 pp. und 3 Tafeln in 8°) und das 1. Heft der „Tabulae anatomicae" mit den „Icones cerebri et medullae spinalis" (25 pp. und 10 Doppeltafeln in gr.-Folio), 1839 das 2. Heft derselben, enthaltend die „Icones organorum sensuum" (40 pp. und 11 Doppeltafeln in gr.-Folio).

Da das Lehrbuch der Physiologie erst in Freiburg seinen Abschluß fand, soll es dort besprochen werden. Hier sei nur auf die beiden anderen Veröffentlichungen und die beiden Hefte der Tabulae anatomicae eingegangen.

Die Annotationes anatomicae de velamentis etc. (1838) enthalten eine genaue, die Literatur ausführlich berücksichtigende Beschreibung der drei Hüllen des Gehirns und Rückenmarks und haben zur Lösung der mannigfachen bisher über diese Gebilde bestehenden Kontroversen viel beigetragen. Manches, so die Auf-

fassung des Lig. denticulatum, der beiden Blätter der Arachnoidea, des Filum terminale, hat die spätere Zeit verbessert. Im großen und ganzen aber bekundet die Schrift einen erheblichen Fortschritt gegen früher und eine wesentliche Vermehrung unserer diesen Teil der Anatomie betreffenden Kenntnisse.

Viel umfassender sind die Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks etc. (1838), welche zugleich das erste (ohne Nachfolge gebliebene) Bändchen der „Untersuchungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie mit besonderer Rücksicht auf die anatomischen Tafeln" bilden. Sie bestehen aus vier Abschnitten, von denen der 1. und größte über den Bau des Hirns und Rückenmarks, der 2. über die Physiologie des Lungenmagennerven und des inneren Astes der Willisschen Beinerven handelt, der 3. eine Erwiderung auf die historisch-anatomischen Bemerkungen von Johannes Müller gibt, der 4. verschiedene pathologische und anatomische Beobachtungen mitteilt. — In der Einleitung richtet Arnold an seine Fachgenossen die Bitte, die von ihm gemachten Angaben einer gründlichen und unparteiischen Prüfung zu unterwerfen und ihre etwaigen Entgegnungen oder Berichtigungen in reinem oder wahrem Interesse der Wissenschaft zu machen. Mit Dank werde er alle Bemerkungen über seine Arbeiten annehmen, die zum Besten und Frommen dieser, ohne böswillige Tendenz und absichtliche Entstellung des Wahren, frei von Leidenschaftlichkeit und Persönlichkeit gegeben sind. „Nur freie, unbefangene Prüfungen in dieser" (der Natur), schließt das Vorwort (p IV.), „nicht aber unbedingtes Vertrauen auf die Aussagen jener, welche sie auslegen, fordert unsere Wissenschaft. Ein jeder wahrer Forscher muß sich nach meiner Überzeugung von dem Grundsatze: „Ommissis auctoritatibus ipsa re et ratione exquirere debemus veritatem" leiten lassen; und so muß er auch gestatten, daß andere nicht unbedingt und ohne hinreichende Gründe seine Erfahrungen annehmen, kann dagegen aber auch mit Recht

verlangen, daß man seine Beobachtungen nicht obenhin und leichtfertig verwerfe.“ — Der 1. Abschnitt, die anatomischen Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks (p. 1—105), schließen inhaltlich eng an die Icones cerebri et medullae spinalis an und enthalten in fünf Kapiteln eine eingehende, mit ausführlichen Literaturstudien versehene Darstellung des Baues des Zentralnervensystems und seiner Lymphgefäße. Arnold ist auch damit erheblich über seine Vorgänger hinausgegangen, hat mit scharfem Auge zahlreiche neue oder bisher nur ungenügend beobachtete Strukturen uns erschlossen und durch konsequente Anfertigung von Schnitt- und Zerfaserungspräparaten den verwickelten Bau der hauptsächlichsten Kerne und Nervenbahnen aufgehellt. Auch als Reformator in der Nomenklatur des Gehirns zeigt er sich; eine nicht geringe Anzahl noch jetzt gebräuchlicher Benennungen rührt von ihm her. Seine Injektionen und Untersuchungen über die Saugadern des Gehirns haben ein bisher fast ganz brach liegendes Gebiet unserer Kenntnis eröffnet. — 2. Die Beiträge zur Physiologie des Lungenmagennerven und des inneren Astes des Willisschen Beinerven (p. 106—169) geben auf Grund anatomischer Beobachtungen, physiologischer Experimente (Durchschneidungsversuche bei Vögeln) und pathologisch-anatomischer Erfahrungen eine eingehende Untersuchung über die Funktionen dieser Nerven. Wenn die schwierige Materie durch diese Arbeit auch nicht endgültig und in jeder Hinsicht richtig und sichergestellt entschieden werden konnte, so bilden sie doch eine wichtige Entwicklungsstufe in der Geschichte der Kenntnis jener Nerven. Am Schluß wird auf Grund von verschiedenen Beobachtungen über die Sympathie der Lungen- und Magenzweige des Vagus bei Reizung von dessen Ramus auricularis berichtet. — 3. Die Erwiderung auf die historisch-anatomischen Bemerkungen von Johannes Müller in dessen Archiv 1837 (p. 170—202) bezieht sich vorwiegend auf Arnolds von Joh. Müller

z. T. beanstandete Entdeckungen im Gebiete des peripheren Nervensystems, sowie einige andere anatomische Fragen, und enthält eine scharfe Antwort auf dessen Bemerkungen. Gelegentliche Differenzen zwischen den beiden hervorragenden Anatomen und Physiologen fanden sich schon seit 1832 in ihren beiderseitigen Veröffentlichungen; durch die Polemik von 1837 und 1838 wurden dieselben erheblich gesteigert. Der unbefangene Leser wird nicht verkennen, daß Arnold in mancherlei Einzelheiten durch Joh. Müller unrecht getan wurde und daß der große Berliner Anatom und Physiolog, von allgemeinen und schwerwiegenden Fragen und Untersuchungen fast ganz in Anspruch genommen, in dem historischen Detail der Nervenentdeckungen nicht so genau Bescheid wußte wie Arnold; er wird sonach die in Arnolds Antwort zu Tage tretende Gereiztheit menschlich begreiflich und in dessen feinem und lebhaftem Gerechtigkeitsgefühl begründet finden. Gleichwohl bleibt sehr zu bedauern, daß zwei solche Männer, geschaffen, um viribus unitis der Wissenschaft zu nützen, in eine so gegensätzliche Stellung gerieten und sich auch im späteren Leben nicht wieder fanden. — 4. Verschiedene pathologische und anatomische Beobachtungen (p. 203—218 und 3 Tafeln). Die hier mitgeteilten und gewürdigten Beobachtungen betreffen zwei pathologische Gehirne und eine abnorme Bildung des Hirns und der Augen, zwei Fälle von Lähmung des Antlitznerven, das Antrum cardiacum an dem Magen wiederkäuender Menschen und den abnormen Verlauf der Arteria laryngea superior.

Der Fasciculus I. der Tabulae anatomicae, die Icones cerebri et medullae spinalis enthaltend und dem Andenken von Th. Willis, T. Vicq d'Azyr und Chr. Reil gewidmet (1838), gibt auf 10 nach Arnolds Präparaten und unter seiner Leitung von Franz Wagners Künstlerhand gezeichneten und mit ausführlichen Erklärungen versehenen lithographischen Doppeltafeln in Großfolio (mit 77 Figuren) die Darstellung des Gehirns und Rückenmarks

mit ihren Hüllen und Gefäßen, in topographischer Lage zum Schädel, mit zahlreichen Ansichten von außen, Abbildungen von Durchschnitten und Faserungspräparaten. — Dieses hervorragende Werk wurde bei seinem Erscheinen mit Bewunderung und lebhafter Freude begrüßt und hat wie wenige zur genaueren und ausgebreiteteren Kenntnis des Gehirns und Rückenmarks beigetragen. Mit Recht wird es von Knauff mit den anderen Heften der Tabulae anatomicae als eine Zierde der deutschen Literatur bezeichnet; selbst jetzt nach 65 Jahren, wo in der Zwischenzeit Hunderte von Untersuchern mit ungemessen vermehrten Hülfsmitteln der anatomischen Forschung und Darstellung die Kenntnis des zentralen Nervensystems gefördert haben, bildet es ein noch gern benutztes Nachschlagewerk in den anatomischen Bibliotheken.

Der Fasciculus II. der Tabulae anatomicae, dem Andenken S. T. Soemmerrings gewidmet, die Icones organorum sensuum (1839), gibt auf 11 entsprechend und von dem gleichen Künstler ausgeführten Doppeltafeln (mit 217 Figuren) nebst Erklärungen eine Reihe von Abbildungen der Sinnesorgane, denen Hunderte von eigens gefertigten Präparaten zu Grunde liegen und die an künstlerischer Schönheit die Figuren des ersten Faszikels noch übertreffen. 4 Tafeln behandeln das Auge, 3 das Ohr, 2 das Riechorgan, je 1 die Zunge und die Haut mit ihren Gebilden. — Soweit hierbei die topographischen Verhältnisse, sowie die mit geringeren Vergrößerungen durch manuelle Präparation und Injektion[31] zu erschließenden Strukturen in Frage kommen, sind auch diese Tafeln noch heutzutage sehr brauchbar. —

Im Februar des Jahres 1840 erhielt Friedrich Arnold die Berufung als Professor und Direktor des anatomischen Instituts nach Freiburg i. B.[32] Wie schwer es ihm auch wurde, aus den ihm lieb gewordenen Verhältnissen zu scheiden, so waren doch diese trotz der Vertrauensbeweise des Erziehungsrates so unsicher geworden, daß die Rücksicht auf seine fernere Arbeitstätigkeit und seine Familie

ihn nötigte, diesen Ruf anzunehmen. Er erbat und erhielt die Entlassung aus dem Züricher Staatsdienste und empfing die vom Großherzog von Baden vom 3. März 1840 unterzeichnete Anstellungsurkunde.[33] Wie bekannt, wurde Jakob Henle sein Nachfolger in Zürich; Friedrich Arnold siedelte im Frühling 1840 nach Freiburg über.

V. Freiburger Professorat und Direktorat.

(1840–1845.)

Die Übernahme der Freiburger Professur bedeutete für Friedrich Arnold die Rückkehr ins Vaterland und zugleich die Sicherung für seine und seiner Familie Existenz.

Im übrigen ließen im Anfange die Verhältnisse manches zu wünschen übrig. Die nach Bucheggers Tode 1839 verwaiste Stelle hatte F. S. Leuckart, Arnolds früherer Heidelberger Kollege, der 1832 als Professor für die Zoologie, vergleichende Anatomie, Physiologie und Veterinärkunde nach Freiburg berufen worden war, im Wintersemester 1839/40 interimistisch verwaltet. Von ihm übernahm Arnold mit dem Sommersemester 1840 die Direktion des anatomischen Instituts. Die Sammlungen erwiesen sich als klein und unzureichend. Ein Prosektor war zunächst nicht vorhanden; doch schloß sich der seit 1839 für das Fach der Anatomie habilitierte jugendliche und strebsame Alexander Ecker näher an Arnold an und wurde für das Wintersemester 1840/41 sein Prosektor. Seine Stellung übernahm mit dem Beginn des Sommersemesters 1841 der bereits in Heidelberg als Prosektor erprobte und Arnold auch von dorther bekannte Georg Ludwig Kobelt und blieb, während Ecker nach Heidelberg übersiedelte, Arnold während der ganzen Zeit seines Freiburger Aufenthaltes getreu. So gestalteten sich die Verhältnisse bald günstiger, als im Anfang erwartet werden konnte.

Auch der Verkehr mit den Kollegen war ein angenehmer und erfreulicher und beschränkte sich nicht auf die engere Fakultät. In der damaligen katholisch-theologischen Fakultät herrschte noch der freisinnige und vornehme Geist von Wessenbergs und gestattete einen befruchtenden Gedankentausch zwischen Vertretern des protestantischen und katholischen Bekenntnisses. Von den Professoren der medizinischen Fakultät war der Zoolog und Physiolog F. S. Leuckart ein fruchtbarer Arbeiter, der innere Kliniker Baumgärtner zugleich ein tüchtiger Physiolog; der Chirurg und Geburtshelfer Schwörer und der Professor der allgemeinen Pathologie Werber taten sich durch reiches Wissen hervor. Im Jahre 1842 übernahm der hervorragende und allgemein gebildete Stromeyer die chirurgische Klinik; zwischen ihm und Arnold entwickelte sich bald ein engerer Verkehr und gegenseitiges Verständnis. Auch die Vertreter der naturwissenschaftlichen Fächer Fromberg, Perleb und Spenner, sowie der Chirurg Hecker kamen zu Arnold in mannigfache Berührung.

Nicht minder glücklich waren das Familienleben und die sonstigen Verhältnisse. Zwar hatte er 1840, gleich im ersten Freiburger Jahre, den Schmerz, seinen hochbetagten Vater, der die an Erfolgen reiche Laufbahn seines Sohnes immer mit lebhaftester Teilnahme begleitet hatte, zu verlieren. Desto mehr Freude gewährte ihm die eigene Häuslichkeit. Die gesunde und behagliche, von einer wundervollen Natur umgebene Stadt war geschaffen für das Gedeihen der Familie. Die beiden älteren Kinder entwickelten sich in erfreulichster Weise, ein drittes, die Tochter Erminia, ward 1841 geboren. Die Freiburger Berge und Wälder gaben Gelegenheit für erfrischende Spaziergänge; sie tragen wohl manchen Anteil an dem Keimen und Reifen der gerade in dieser Zeit besonders fruchtbaren und gedankenreichen Produktionen Arnolds.

Die von Friedrich Arnold abgehaltenen Vorlesungen umfaßten die Anatomie des Menschen, welche er in zwei Teilen im

Winter und Sommer 6stündig las, die Physiologie des Menschen, die z. T. mit mikroskopischen Demonstrationen im Sommersemester vorgetragen wurde, die Entwicklungs- und Bildungsgeschichte des Menschen mit Inbegriff der Bildungsfehler, welche er als 4stündiges Winterkolleg abhielt. Die Präparierübungen im Wintersemester leitete er gemeinsam mit dem Prosektor. Letzterem waren die Vorlesungen über Osteologie und Syndesmologie, allgemeine Anatomie (mit mikroskopischen Demonstrationen) und pathologische Anatomie übertragen.

Die Frequenz Freiburgs erreichte nicht diejenige von Zürich[34], aber der Unterricht gestaltete sich in erwünschter Weise und die Lehrerfolge blieben nicht aus. Hierbei erwies sich das Zusammenarbeiten mit Kobelt, der sich in seinen damaligen Publikationen als ein vortrefflicher Anatom erwies, als ein glückliches.[35]

Unter seinen damaligen Schülern heben sich namentlich Theodor Bilharz, der ihm später auch nach Tübingen folgte, sowie Bernhard Beck und Hubert Luschka, die damals zu Stromeyer in den nächsten Beziehungen standen, sich aber in der Folge auch als tüchtige Anatomen erwiesen, besonders hervor.[36]

Der Verein Großherz. badischer medizinischer Beamter zur Förderung der Staatsarzneikunde ernennt ihn 1842, die Königl. medizinische Akademie in Brüssel 1843 zum Mitgliede.

Im Januar 1843 wird ihm von dem Kanzler der Universität Tübingen Dr. Waechter die Professur der Anatomie und Physiologie in besonders ehrender Weise angetragen.[37] Obwohl die dortigen Verhältnisse größere waren als die Freiburger, zog Arnold doch vor, in seinem bisherigen Wirkungskreise, wo er sich wohl fühlte und ein arbeitsfreudiges Dasein führte, zu bleiben. Seine Entscheidung wurde daselbst auf das freudigste und dankbarste begrüßt.[38] Nach Leuckarts Tode 1843 wurde ihm auch, zuerst interimistisch, dann definitiv (1844), das Ordinariat der Physiologie sowie die Direktion über das vergleichend-anatomische Kabinett überwiesen.[39]

Die Veröffentlichungen Arnolds in der Freiburger Zeit zeigen aufs neue seine bewunderungswürdige Arbeitskraft. Sie umfassen die beiden Abteilungen des 4. Heftes[40] der „Tabulae anatomicae“ mit den „Icones ossium“ (32 pp. und 13 Doppeltafeln in Groß-Folio, 1840) und den „Icones articulorum et ligamentorum“ (24 pp. und 7 Doppeltafeln in Groß-Folio, 1842), sowie die 2. und 3. Abteilung des 2. Teiles des „Lehrbuchs der Physiologie des Menschen“ (2. Abt. X., 586 pp., 1841; 3. Abt. VIII., 405 pp. mit 12 Taf, 1842), womit dieses vierbändige Werk seinen Abschluß erreichte. Außerdem wird das „Handbuch der Anatomie des Menschen“ begonnen, dessen 1. Band (VI., 732 pp. mit 8 Tafeln) mit der Vorrede vom August 1844 im Jahre 1845 in Freiburg erscheint; die ersten, die allgemeine Anatomie enthaltenden Lieferungen wurden bereits 1843 veröffentlicht.

Das letzterwähnte Werk, das seinem Hauptumfange nach erst in Tübingen zur Ausarbeitung und zum Abschlusse gelangte, ist erst in dem der Tübinger Zeit geltenden Abschnitte zu besprechen. Hier handelt es sich um die beiden Teile des letzten Faszikels der Tabulae anatomicae und um das Lehrbuch der Physiologie des Menschen.

Der Fasciculus IV. der Tabulae anatomicae enthält in seinem ersten Teile die dem Andenken von B. Albinus gewidmeten Icones ossium (1840) auf 13 von Fr. Wagner nach Arnolds Präparaten gezeichneten Doppeltafeln in Groß-Folio (mit 101 Figuren) nebst Erklärungen. Von ihm gilt das gleiche wie von den beiden ersten Faszikeln (s. p. 35). Die Abbildungen sind von großer Schönheit und Plastizität, die Beschreibungen und Erklärungen übertreffen an Genauigkeit und Verständlichkeit die früheren diesem Gegenstande dienenden Bilderwerke. Auf den beiden ersten Tafeln wird in $^1/_4$-Größe das männliche und weibliche Skelett in der Ansicht von vorn, von hinten und von der Seite dargestellt. Die übrigen Tafeln geben die Knochen mit

ihren Knorpelteilen, beide durch entsprechenden Buntdruck gut unterschieden, wieder; Taf. 3 und 4 enthalten die Rumpfknochen, Taf. 5 und 6 das Detail der Schädelknochen, Taf. 7 und 8 den zusammenhängenden Schädel des Erwachsenen und Neugeborenen, durch entsprechende Durchschnitte besonders erläutert, Taf. 9—13 die Gliedmaßenknochen, wovon auf Taf. 12 das weibliche Becken dargestellt ist. Die Hand und Fuß behandelnde Tafel 10 hebt sich durch eine Schönheit und Anschaulichkeit hervor, die von keinen späteren Abbildungen übertroffen wurde.

Der zweite Teil des Fasciculus IV enthält, dem Andenken J. Weitbrechts gewidmet, die Icones articulorum et ligamentorum (1842) auf 7 durchgehends nach Präparaten Arnolds ausgeführten Doppeltafeln (mit 62 Figuren) des gleichen Künstlers (Fr. Wagner). Auch hier bekundet die rationell durchgeführte Kombination äußerer Ansichten mit Durchschnittsbildern einen wesentlichen Fortschritt und erweist sich, durch die ästhetische Wirkung und Kraft der Zeichnungen gehoben, als ein ausgezeichnetes Darstellungsmittel. Die beiden ersten Tafeln illustrieren die Verbindungen der Rumpfknochen untereinander mit dem Schlüsselbein und Hüftbein, Taf. 3 die Verbände des Schädels mit der Wirbelsäule und mit dem Unterkiefer, sowie die Verbindungen der Schulterknochen und das Schultergelenk, Taf. 4 die übrigen Bänder und Gelenke der oberen Extremität, Taf. 5—7 die Bänder und Gelenke des Beckens und der unteren Gliedmaßen. Diese Abbildungen stehen gleichfalls hinter später erschienenen nicht zurück.

Das Lehrbuch der Physiologie des Menschen ist in den Jahren 1836—1842 in vier Bänden erschienen, von denen der erste den ersten Teil, die drei letzten die erste bis dritte Abteilung des zweiten Teiles repräsentieren.

Der erste Teil (1836, XVI, 390 pp., 10 Tafeln) ist bereits November 1835 abgeschlossen und stammt in seinen Vorarbeiten zum Teil noch aus der Heidelberger Zeit. Er behandelt die all-

gemeine Physiologie. Die ausführliche Vorrede entwickelt des genaueren und im Anschlusse an die „Untersuchungen über das Auge des Menschen“ (1832) die von Arnold angewendete Art der mikroskopischen Beobachtung und Untersuchung und reproduziert auch den bereits in dem genannten Werke ausgesprochenen und von mir oben (p. 22 f.) wiedergegebenen Passus über die bezüglichen Aufgaben des Forschers. Der eigentliche Inhalt betrifft 1. die Organisation des Menschen (p. 17—227) mit Rücksicht auf die geistigen und körperlichen Eigenschaften des Menschen im allgemeinen und die Gestaltung und Zusammensetzung des Menschen und dessen Teile im allgemeinen, 2. die Beziehungen des Menschen zur Außenwelt (p. 228—295) unter Berücksichtigung der Beschaffenheit der Erde und der allgemeinen Kräfte der Natur, sowie der Organisation der Erde in Bezug auf den Menschen und 3. die allgemeinen Erscheinungen und Gesetze des lebenden menschlichen Körpers (p. 296—388). In dem ersten, die Organisation des Menschen betreffenden Abschnitte wird u. a. auch die Stellung des Menschen zur Tierwelt behandelt und eine ziemlich eingehende Darstellung der Anthropologie und Ethnographie auf Grund der damaligen Kenntnisse gegeben. Den Hauptumfang dieses Abschnittes bildet die genauere Darstellung der feineren mikroskopischen Zusammensetzung, wobei morphologisches, physikalisches und chemisches Verhalten berücksichtigt werden. Arnold unterscheidet acht einfache und sechs zusammengesetzte Gewebe und gibt unter stetem kritischen Eingehen auf die Literatur eine ausführliche Darstellung derselben. Nicht weniges darin entspricht den noch jetzt geltenden Anschauungen, anderes ist überholt. Fast allenthalben wird auf die Entwicklung der Gewebe eingegangen und damit das richtige Verständnis der Gebilde zu gewinnen gesucht. Mit gutem Rechte vermeidet Arnold den Namen Zelle, da dieser in der einseitigen Vorkehrung der sekundär gebildeten festeren Zellhaut nur irrtümliche Vorstellungen

erweckt, und setzt dafür die Bezeichnung „Körperchen", welche mehr oder weniger vollkommen rund sind und in allen festen Gebilden größtenteils als Kügelchen, mitunter wohl auch als Bläschen erscheinen. Zwischen ihnen findet sich eine flüssige oder halbflüssige Materie, welche keine bestimmte Form zeigt. Die „Körperchen" werden auch als die ursprünglichen und wesentlichen Bestandteile des Keims vom Menschen erkannt. Indem Arnold hier die Elementarbestandteile in ihren wesentlichen Zügen ganz richtig erkennt, macht er gegenüber den älteren Histologen einen wichtigen Fortschritt und erweist sich als Vorläufer der eigentlichen tierischen Zelltheorie, die geraume Zeit später des genaueren ausgebaut wurde. Durch die verschiedene Anordnung, Gruppierung und Verbindung dieser Körperchen werden die einzelnen Gewebe bestimmt, und Arnold unterscheidet und bildet hierfür sechs Hauptformen ab. Richtige und unrichtige Beobachtungen verbinden sich hier; viele von den angegebenen und abgebildeten Körperchen sind reelle Gebilde, viele andere, namentlich im Bereiche der Zwischensubstanz, in welcher auch die Faserungen in Reihen von Körperchen aufgelöst werden, haben sich später, bei Anwendung besserer optischer Instrumente, als sie Arnold damals zu Gebote standen, als imaginäre Gebilde erwiesen. — Der zweite, die Beziehungen des Menschen zur Außenwelt umfassende Abschnitt gibt eine weitgreifende Darstellung der Kosmographie und physikalischen Geographie und behandelt die Organisation der Erde und ihrer Produkte in ihrer Einwirkung auf den Menschen, wobei die Nährmittel-Physiologie und die physiologische Chemie eine den damaligen Kenntnissen entsprechende Durcharbeitung finden. — Dieselbe geistige Durchdringung zeichnet den dritten Abschnitt aus, der über die Erscheinungen und Gesetze des Lebens und des lebenden menschlichen Körpers handelt, eine Fülle feinster Beobachtungen und tiefstgehender Reflexionen enthält und allenthalben das Streben enthüllt, in dem Wechsel und dem Reichtum der

Erscheinungen die festen und typischen Grundzüge festzuhalten. — Die beigegebenen Tafeln enthalten teils Schädelabbildungen (Mensch und Anthropomorphen, Taf. 1 und 2), teils histologische Darstellungen (Taf. 3—10); hinsichtlich letzterer bemerkt Arnold selbst, daß ihre Ausführung den Originalzeichnungen sehr nachstehe und dieselben zum Teil nicht richtig wiedergebe.

Der zweite Teil gibt die besondere Physiologie in drei Abteilungen (Bänden), von denen die erste über die somatischen Tätigkeiten, die zweite über die psychischen Tätigkeiten und die dritte und letzte über die Geschichte des Lebens handelt.

Der Inhalt der ersten Abteilung des zweiten Teiles, „Leben des Körpers oder somatische Tätigkeit“ (1837, X, 460 pp.), wird nach einer kurzen, vorwiegend polemischen Vorrede in drei umfangreiche Kapitel verteilt, von denen das erste (p. 5—198) die „Bildung und Bewegung des Milchsafts oder Verdauung und Einsaugung“, das zweite (p. 199—365) die „Bildung und Bewegung des Bluts oder Atmung und Kreislauf“, das dritte (p. 365—460) die „Wechselwirkung des Bluts und der Gebilde des Körpers oder Ernährung und Absonderung“ zur Darstellung bringt. Alle drei Kapitel lassen die gründlichste und gewissenhafteste Behandlung des Stoffes unter eingehender Berücksichtigung der Literatur erkennen. Die Verdauung und Einsaugung bespricht den Nahrungstrieb (Hunger und Durst), die Aufnahme der Nahrungsmittel (Eingießen, Kauen), den Speichel, das Schlingen (Schlundkopf und Speiseröhre), den Magen, Magensaft und seine verdauende Fähigkeit, wobei namentlich auch der Vaguswirkung auf Grund eigener Versuche eine genaue Darstellung zu teil wird, den Darm mit seinem Inhalt und seinen Sekreten, insbesondere auch den Pankreassaft und die Galle, die Chylusbildung und Resorption, die lymphatischen Drüsen und die Milz, welche beide hier mehr, als das bei den Vorgängern geschah, in näheren Verband gebracht werden, die Zusammensetzung des Chylus und der Lymphe, die

Thymus, Schilddrüse und die Nebennieren. — Das Kapitel von der Atmung und dem Kreisverlauf behandelt das Atmungsbedürfnis, die Atmung (Kehlkopf, Luftröhre, Lungen), respiratorische Bewegungen mit ihren besonderen Formen, Chemismus der Atmung, Abhängigkeit vom Nervensystem, die Blutbildung auf dem Wege der Atmung, den Anteil der Leber, der Nieren, der Haut und der „Blutdrüsen" (Thymus, Schilddrüse, Milz und Nebennieren), das Blut und sein morphologisches, physikalisches und chemisches Verhalten, den Kreislauf des Blutes, wobei insbesondere die Herzbewegung, die Herzgeräusche auf Grund genauer Beobachtungen und Untersuchungen sehr eingehend besprochen werden und Arnolds grundlegende Theorie des Herzschlags (Spitzenstoßes) entwickelt wird, aber auch das Verhalten der Arterien, Kapillaren und Venen eine nicht minder genaue Darstellung findet. — Das Schlußkapitel von der Ernährung und Absonderung bespricht die Wechselwirkung des Blutes in den Haargefäßen zum Zwecke der Ernährung (nebst Regeneratio und Heilung), das Verhalten des Stoffwechsels in den verschiedenen Geweben und Gebilden des Körpers, die Absonderung der Haut und die Schweißbildung, die Drüsen und ihre Sekrete, die Nieren und die Bereitung des Harns, dessen quantitativem und qualitativem Verhalten eine entsprechende Darstellung zu teil wird.

Die zweite Abteilung des zweiten Teiles, „Leben der Seele oder psychische Tätigkeiten" (1841, X, 586 pp.), wird durch eine historisch-polemische Vorrede eingeleitet, welche in ihren Hinweisen auf die verschiedenen Grade von Selbständigkeit, mit der geforscht wird, noch jetzt von besonderem Interesse ist. Der Inhalt zerfällt in drei Kapitel, deren erstes (p. 464—717) die „Aufnahme und Verabschiedung äußerer Potenzen durch die Sinne oder Sinnenleben", das zweite (p. 718—924) das „innere Seelenleben", und deren drittes (p. 925—1046) die „Äußerungen der Seele" behandelt. Die Darstellung des „Sinnenlebens" bespricht

den Gefühlssinn, Geschmackssinn, Geruchssinn, Gehörssinn und Gesichtssinn. Namentlich die Abschnitte über den Geschmacks-, Geruchs- und Gehörssinn sind durch gründliche Behandlung und eine Fülle feiner und richtiger Beobachtungen und Bemerkungen ausgezeichnet; überall merkt man, daß sich mit dem Physiologen ein hervorragender Anatom verbindet. — Das Kapitel über „Inneres Seelenleben" gibt auf breitester anatomischer Basis eine Darstellung 1. der Beziehungen der Seele zu den Sinnen und Bewegungen, vermittelt durch die Tätigkeiten der animalen Nerven, 2. der inneren Vorgänge des Seelenlebens, bedingt durch die Tätigkeiten des Rückenmarkes und Gehirns, 3. der Beziehungen der Seele zu den somatischen Tätigkeiten, vermittelt durch das vegetative Nervensystem, 4. der Wechselbeziehungen der Empfindungen, Bewegungen und plastischen Wirkungen der Seele, Konsense und Sympathien, und 5. der Zustände der Seele während des Schlafs. Ein großer Teil dieser Ausführungen fußt auf Arnolds speziellstem Arbeitsgebiete; dem entspricht die in jeder Hinsicht genau durchgeführte und überwiegend originelle Bearbeitung. Allenthalben werden wichtige Gesetze aufgestellt, von denen der größere Teil noch heutzutage Gültigkeit besitzt. Verschiedene Angaben, namentlich sub 2. und 4. haben, wie natürlich, durch die weiter vorgeschrittenen hirn-physiologischen Forschungen mancherlei Korrekturen erfahren. Dem Sympathicus wird noch eine zu große Selbständigkeit vindiziert, doch weist Arnold dabei ausdrücklich und sehr richtig auf die gegenseitige Abhängigkeit des animalen und vegetativen Nervensystems hin. — Das die „Äußerungen der Seele" betreffende letzte Kapitel bespricht in der Einleitung die freiwilligen und unfreiwilligen Bewegungen und stellt eine Anzahl Gesetze über die Muskeltätigkeit auf, dann behandelt es 1. die mimischen und physiognomischen Bewegungen, 2. die Stellungen und Lageveränderungen des Körpers und seiner Teile und 3. die Stimme und Sprache. Namentlich die beiden letzten

Abschnitte geben eine genaue Analyse der bezüglichen Tätigkeiten, die in ihren wesentlichen Teilen noch jetzt Gültigkeit besitzt.

Die dritte und letzte Abteilung des 2. Teiles, „Leben der menschlichen Gattung oder Geschichte des Lebens" (1842, VIII., 408 pp., 12 Tafeln), bildet den Schluß des ganzen Werkes und enthält auf Grundlage eigener Beobachtungen und Untersuchungen die Entwicklungsgeschichte im weitesten Sinne des Wortes; dabei erfährt auch die im ersten Teile behandelte Gewebelehre eine weitere Vervollständigung, Revision und Besprechung. Die Vorrede trägt einen ausgesprochen polemischen Charakter und wendet sich namentlich gegen die Beobachtungen, Angaben und Äußerungen von Schwann (dessen grundlegende „Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen" 1839 erschienen waren), Valentin, Henle, R. Wagner, Th. Bischoff u. a. über die Zellenbildung (nach Schwann unter vorangehender Entstehung des Kerns), über die Entstehung der Elementarzellen, über die endogene Zeugung desselben, ihre weitere Umbildung, das Zusammenfließen der Zellenwände (Valentin), über die Metamorphose des Zellenkerns in die sogenannten Kernfasern (Henle) und über die dem selbständigen individuellen Organismus ähnlichen Kräfte der Zellen. Arnold hebt scharf hervor, daß in diesen Angaben auch nicht eine Grundwahrheit enthalten sei, und wirft die Frage auf, ob die von ihm als Bildungskugeln bezeichneten Körper „Zellen" genannt werden können. Der Stoff wird wieder in drei Kapitel verteilt, das erste, Ursprung oder Erzeugung des Menschen (p. 1050—1148), das zweite, die Entwicklungs- und Bildungsgeschichte des Menschen (p. 1148—1409), das dritte, den Untergang oder Tod des Menschen (p. 1409—1428). Daran schließen sich als Zusätze inzwischen angestellte Versuche über die Funktion der vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven bei Fröschen und über die Herzbewegungen und den Herzschlag, sowie endlich die Erklärung der

Abbildungen an. Das Kapitel über den „Ursprung oder die Erzeugung des Menschen“ bespricht die Zeugungsarten organischer Wesen im allgemeinen, wobei eingehend über die ungleichartige und die gleichartige Zeugung oder Fortpflanzung (generatio aequivoca und homogenea s. materna) gehandelt wird. Erstere müsse als möglich angenommen werden, geschehe aber nicht mit einem Schlage, sondern gestalte sich durch allmähliche Entwicklung, gleich allen Organismen. Von letzterer werden verschiedene Arten unterschieden: durch Teilung (wobei auf die Achsenrichtung Wert gelegt wird), durch Sprossenbildung, durch Keimkörner oder Keimkugeln (Blastosphaerae), durch Eier (mit den Unterabteilungen der Generatio monogenea, digenea, androgynea und sexualis). Dann wendet sich Arnold zu den Bedingungen der Zeugung und macht eingehende Mitteilungen über Geschlechtsreife, Samen und seine Entwicklung, Eier und ihre Bildung. Dieser Abschnitt weist manches Gute auf, während die Polemik gegen die von Schwann u. a. durchgeführte Vergleichung der Eier mit Zellen, die von Arnold gegebene spezielle Bildungsgeschichte der Eier und seine physiologische Beurteilung der Eiweißhülle nicht als glücklich zu bezeichnen ist. Vieles Vortreffliche enthalten die von guter Beobachtung und feiner Überlegung zeugenden Ausführungen über die Triebfedern des Zeugens, den Hergang des Zeugens oder die Begattung, die Befruchtung und Empfängnis und das Wesen der Zeugung. — Das zweite Kapitel über die „Entwicklungs- oder Bildungsgeschichte des Menschen“ bildet den umfangreichsten Teil des Bandes und gibt eine Darstellung der genannten Embryologie des Menschen in bewunderungswürdiger Ausführlichkeit. Die erste Periode umfaßt die Zeit von der Befruchtung bis zum Erscheinen der Frucht, die zweite die Zeit von dem Erscheinen des Embryos bis zur Reife der Frucht, die dritte Periode die Zeit von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. In der ersten Periode macht Arnold auf Grund zahlreicher Untersuchungen an Am-

phibieneiern auch ausführlichere Mitteilungen über die von ihm beobachteten histologischen Vorgänge. In dem ursprünglichen indifferenten Keimstoffe (Protoplasma) entstehen die ursprünglichen Fruchtkörner (Protosphaerae), welche je nach der Keimanlage oder dem Nahrungsstoff (Dotter) des Eies verschiedenes Ansehen und verschiedene Natur darbieten. Infolge der Einwirkung des männlichen Samens kommt es durch eine Sonderung oder Klüftung des Eies zu einer Vielheit von Bildungskugeln (globuli formativi), welche nicht — wie bei den Pflanzen — Hohlkugeln (Zellen), sondern solide Kugeln repräsentieren, den Kern wahrscheinlich erst sekundär in sich entstehen lassen und welche den Ausgang für die weiteren Entwicklungs- und Differenzierungsvorgänge der Frucht bilden. Diese Angaben Arnolds irren hinsichtlich der Schicksale des Kernes, die erst nach vielen Jahren vollkommen klar gelegt wurden; im übrigen zeugen sie von einer ebenso genauen Beobachtungsgabe wie von einem richtigen Urteil und sind der Aufklärung dieser damals noch sehr dunkeln Vorgänge näher gekommen als manche andere in jener Zeit höher gehaltene Angabe. Die zweite Periode handelt von der Schwangerschaft, der Entwicklung der Eihüllen und des Fötus im allgemeinen und gibt dann eine systematische Darstellung der Entwicklungsweise der einzelnen Systeme und Organe der Frucht. Hier wird 1. die animale Sphäre mit dem Nervensystem und den höheren Sinnesorganen, dem Knochensystem, dem Muskelsystem und dem äußeren Hautsystem, und 2. die vegetative Sphäre mit dem Nahrungsapparat (Verdauungs- und Atmungswerkzeuge), dem Blutgefäßsystem (mit den 3 Stadien der Dotter-, Plazental- und Lungenblutbahn) und dem Harn- und Geschlechtsapparat behandelt; bei den einzelnen Systemen werden primäre, sekundäre und tertiäre Formationen unterschieden. Selbstverständlich ist diese Darstellung nicht in allen Teilen richtig; ihre großen Vorzüge werden aber bei der Vergleichung mit entsprechenden Werken der damaligen Zeit erkannt. Eine zusammenfassende

Darlegung der Bildung des Blutes und der Entwicklung der Gewebe der Frucht beschließt diese Periode und gibt Arnold Gelegenheit, sich noch einmal gegen die von Schwann u. a. vertretene „Zellentheorie“ und für eine „Kugeltheorie“ zu erklären. Mit wie großem Rechte er gegen den Begriff „Zelle“ angekämpft hat, ist erst Dezennien später, namentlich durch die Arbeiten von Max Schultze erkannt worden. Die dritte Periode bespricht in ausführlicher Darstellung die Geburt, das Verhalten von Mutter und Kind nach der Geburt, die Kindheit, die Jugend und das Mittelalter. — Das dritte Kapitel handelt über den „Untergang oder Tod des Menschen“, insbesondere über das hohe Alter, Greisenalter, den Tod, die Lebensdauer, den Leichnam und die Frage der Fortdauer der Seele. Die persönliche Fortdauer des geistigen Ichs hält er für höchst wahrscheinlich, seine Übertragung an andere Materien etwa wie die der Elektrizität an andere Körper für möglich; die Behandlung dieser Frage gehöre aber nicht in das Gebiet der Physiologie, sondern in dasjenige der Metaphysik. — Zusatz 1 berichtet über die Verrichtung der vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven an Fröschen und kommt zu folgender freilich nicht glücklichen Modifikation des Bellschen Gesetzes: „Die vorderen Wurzeln sind Muskelnerven, die hinteren Hautnerven; jene vermitteln nicht bloß die Zusammenziehung, sondern auch das Gefühl der Muskeln; diese haben sowohl eine zentrifugale, als eine zentripetale Wirksamkeit“. — Die in Zusatz 2 mitgeteilten Versuche über die Herzbewegungen und den Herzschlag liefern das Resultat, daß der Herzschlag weder während der völligen Diastole der Kammern, noch im Momente der vollkommenen Systole derselben statthat, sondern daß er im Augenblick der beginnenden Kontraktion des Herzens wahrgenommen wird, in dem Zeitraume, in dem die Kammern noch völlig mit Blut angefüllt sind, wo das volle Herz ganz prall und konvex wird und dadurch mit Kraft gegen die Brustwand sich erhebt und an

diese anstößt. — Die genaue Erklärung der auf den 12 Tafeln gegebenen embryologischen und histologischen Abbildungen beschließt diesen letzten Band des Lehrbuches der Physiologie des Menschen.

Dies in den Umrissen das Wesentlichste des Inhaltes dieses in jeder Hinsicht groß und umfassend angelegten Werkes, das durch eine Fülle origineller Beobachtungen und Reflexionen sich auszeichnet und gewiß eine viel weitere Verbreitung gefunden hätte, wenn es nicht gegen die abweichenden Befunde anderer hervorragender Untersucher allzu kritisch und abweisend gewesen wäre. So hat es sich selbst isoliert und fand bei der Mehrzahl der Zeitgenossen eine Beurteilung, welche unbillig die Schwächen, die naturgemäß jedem eine ganze Wissenschaft behandelnden Buche bei seinem ersten Erscheinen anhaften, in den Vordergrund stellte und die großen Vorzüge nicht genugsam zur Geltung kommen ließ. Dazu hatte es die schwere Konkurrenz mit dem um die gleiche Zeit erschienenen Handbuche der Physiologie des großen Johannes Müller zu bestehen. Beide Werke hätten sich glücklich ergänzen können. Eine gerechte, sine ira et studio gegenüber jener kampfreichen Zeit angestellte Beurteilung kann sich gegen die Bedeutung des Arnoldschen Werkes nicht verschließen. —

Im Oktober und November 1844 wurde Arnold abermals die Stelle als Professor ordinarius für Anatomie des Menschen und Physiologie und als Direktor der betreffenden Kabinette in Tübingen und zwar unter noch günstigeren Bedingungen als zwei Jahre zuvor angeboten; auch solle außer der anatomischen Prosektur für einen tüchtigen Assistenten für die chemisch-physiologischen Arbeiten gesorgt werden.[41]

Da die Übertragung der Direktion des physiologischen Institutes in Freiburg an Arnold ohne ausreichende Unterstützung erfolgt war und ihm eine seinen Arbeiten schädliche Überbelastung gebracht hatte, da ferner die Freiburger kollegialen Verhältnisse

infolge von Wegberufung befreundeter Kollegen, durch das Zusammenstoßen extrem-politischer Richtungen unter den Professoren und andere Vorkommnisse sich minder angenehm gestaltet hatten, so entschloß sich Arnold, dem Rufe Folge zu leisten, und schied, wenn auch sehr ungern, im März aus dem schönen Freiburg und von seinen Schülern, die ihm bei seinem Abgange begeisterte Huldigungen darbrachten.[42] Seine Stelle wurde, zunächst provisorisch und als Extraordinariat, seinem verdienten Prosektor Kobelt übertragen, der im Herbst 1846 sein definitiver Nachfolger wurde.

VI. Professor und Direktor in Tübingen.

(1845—1852.)

Am 10. April 1845 trat Arnold in die neue Stellung ein.

Die Universität Tübingen verfügte als die einzige des Königreichs Württemberg über reichere Mittel als die Freiburger, auch war die Frequenz der medizinischen Fakultät eine größere als an der kleineren badischen Hochschule.[43] Gleichwohl befand sich die anatomische Anstalt bei Arnolds Ankunft in einem wenig erfreulichen Zustande.

Arnolds Vorgänger Wilhelm v. Rapp, ein tüchtiger Zoolog und Zootom, hatte in seiner Professur außer diesen Fächern auch die menschliche Anatomie und Physiologie, sowie die pathologische Anatomie in sich vereinigt — eine Anhäufung von Disziplinen, denen keine menschliche Kraft gewachsen ist. Seine Neigung zog ihn zur Zoologie und vergleichenden Anatomie; auf diesen Gebieten hatte er auch ein ganz ansehnliches Museum geschaffen. Um so dürftiger stand es um die anthropotomische Sammlung, als Arnold die Anatomie und Physiologie des Menschen übernahm, während v. Rapp die Zoologie, vergleichende Anatomie und pathologische Anatomie behielt. Aber auch von einer freien und vollständigen Benutzung des anatomischen und physiologischen In-

stitutes war im Anfange noch keine Rede, da v. Rapp als der ältere Professor mangels anderer Räumlichkeiten den einzigen Saal der Anstalt, sowie das Arbeitszimmer des Vorstandes noch einige Zeit in Besitz hielt.

Dank dem Entgegenkommen der vorgesetzten Behörde, namentlich des ausgezeichneten und Arnold wohlgesinnten Kanzlers der Universität, Dr. von Waechter, wurde diesen und anderen Mißständen nach Möglichkeit abgeholfen.

Das Leichenmaterial war gleichfalls gering und reichte für den Unterricht und für die Schaffung und Vermehrung der Sammlung durch brauchbare Präparate nicht aus. So war viel Geduld und Arbeit nötig, um die Anstalt auf einen erfreulichen Stand zu bringen. Dazu kam noch die Gründung eines den Ansprüchen der Neuzeit genügenden physiologischen Kabinettes. Die Prosektoren Baur, ein bereits bejahrter Mann, der 1848 infolge einer Fingerverletzung in Ruhestand trat, und Luschka, seit 1849, sowie die Assistenten Betz (von 1847—1849) und Schabel (1851 und 1852) halfen getreulich mit; aber die ganz überwiegende Arbeit fiel natürlich Arnold zu. In wenigen Jahren wurden, wie er in dem Vorwort zum Schlußband des Handbuches der Anatomie des Menschen angibt, von ihm selbst einige tausend Präparate hergestellt.[44]

Arnolds regelmäßige Vorlesungen behandelten im Sommersemester den 2. Teil der Anatomie und die allgemeine und spezielle Physiologie mit Experimenten, im Wintersemester den 1. Teil der Anatomie, sowie abwechselnd die chirurgische Anatomie, die Entwicklungsgeschichte und die pathologische Anatomie. Außerdem hielt er im Sommersemester mikroskopische Demonstrationen oder praktische Übungen in der physiologischen und mikroskopischen Untersuchung ab und leitete im Wintersemester mit dem Prosektor in der üblichen Weise die anatomischen Präparierübungen, womit auch pathologisch-anatomische Demonstrationen verbunden

wurden. Das war ein fast überreiches Lehrgebiet. Baur las Osteologie und Syndesmologie, sowie populäre Anatomie, Betz Osteologie und Syndesmologie, angewandte Anatomie, chirurgische Anatomie und allgemeine Gewebelehre, Luschka Osteologie und Syndesmologie, allgemeine und mikroskopische Anatomie, physiologische Anthropologie und pathologische Anatomie.

Wie in Freiburg hatte Arnold im Unterrichten große Erfolge und viele Freude. Die Dankbarkeit und der Eifer seiner Schüler brachten ihm die schönste Belohnung seiner opfervollen Bemühungen. Th. Bilharz, der ihm von Freiburg aus gefolgt war, gewann 1847 die von der medizinischen Fakultät gestellte Preisaufgabe „Darstellung des gegenwärtigen Zustandes unserer Kenntnis von dem Blute der wirbellosen Tiere nebst einer mikroskopischen Untersuchung über dieses Blut, namentlich von Limax, Lumbricus, Sanguisuga, Astacus und einigen größeren Insekten". Auch später, nachdem er längst ein selbständiger Forscher auf zoologischem und vergleichend-histologischem Gebiete geworden war und im Auslande eine angesehene Stellung errungen hatte[45], blieb er seinem Lehrer in Anhänglichkeit und Treue ergeben. In der Dedikation seines bedeutendsten Werkes, des 1857 erschienenen elektrischen Organes des Zitterwelses, hat er ihm noch nach 10 Jahren seinen warmen Dank und seine hohe Verehrung bezeugt.[46]

Nicht minder lassen die um jene Zeit erschienenen Veröffentlichungen seines Prosektors Luschka und seines Assistenten Betz, sowie die unter seinem Präsidium ausgearbeiteten Doktordissertationen von Krais und Leisinger den befruchtenden Einfluß ihres Lehrers erkennen.[47]

Die kollegialen Beziehungen gestalteten sich bald als sehr anregende und förderten ein erfreuliches Zusammenwirken. Die Universität Tübingen stand damals unter ihrem einsichtsvollen Kanzler v. Waechter in besonderer Blüte. Neben den älteren mehr konservativen Größen der medizinischen Fakultät, dem schon

erwähnten Zoologen und Zootomen W. v. Rapp, den internen Klinikern Ferdinand v. Gmelin und Autenrieth, dem Chirurgen und Geburtshelfer Riecke, dem Chemiker und Pharmazeuten Chr. Gmelin lehrten hier, Arnold im Alter näherstehend, der hervorragende Botaniker Hugo v. Mohl und der Chirurg Bruns. Außerdem aber erstand hier eine jüngere, reformatorisch wirkende Schule, deren Hauptvertreter Wunderlich und Griesinger nachmals als innere Kliniker und Psychiater zu großer Berühmtheit gelangten; ihnen gesellten sich der Chirurg Roser und der Physiolog Vierordt zu. Durch diese und andere fruchtbare Geister entstand ein reger Verkehr, an dem Arnold lebhaften Anteil nahm. Namentlich mit dem fruchtbaren und universell gebildeten Hugo v. Mohl, dem jüngsten von vier der Gelehrtenwelt angehörigen Brüdern, pflegte er einen nahen Verkehr.

In den Semestern 1847 und 1847/48 war er Dekan der medizinischen Fakultät.

Mannigfache wissenschaftliche Ehrungen wurden ihm zu teil. So ernannte ihn 1848 die medizinische Fakultät der Universität Prag zu ihrem Ehrenmitgliede, ebenso 1849 die Rheinische Naturforschergesellschaft in Mainz. Wahrscheinlich fällt auch in jene Zeit die Ernennung zum Mitgliede der Akademie der Medizin zu Paris.[48]

Württemberg war die Heimat seiner Frau, Stuttgart ihre Geburtsstadt. Ein reger Verkehr zwischen Tübingen und Stuttgart entfaltet sich. Freilich kann das kleine Tübingen mit seiner hübschen, aber nicht großen Umgebung mit dem größeren und wundervoll gelegenen Freiburg nicht verglichen werden. Friedrich Arnold hat bei seinem lebhaften Natursinn oft Sehnsucht nach den Höhen des Schwarzwaldes gehabt. Auch konnte zwischen ihm, der immerhin als Ausländer angesehen war, nicht jene nahe Fühlung mit der einheimischen Bevölkerung sich entwickeln wie in Heidelberg und Freiburg. Aber seine junge Familie wächst unter den gün-

stigen Verhältnissen der kleinen, gesunden Stadt glücklich heran. Die jüngste Tochter Frida wird 1849 geboren.

Der Tübinger Aufenthalt fällt auch in die Zeit der politischen Unruhen des Jahres 1848. In Württemberg mit seiner klugen, ruhigen und nüchternen Bevölkerung gehen die Wogen nicht so hoch wie in dem heißblütigen Nachbarlande Baden. Es kommt auch zu Volkserhebungen, zur Bildung einer Bürgerwehr, aber alles fließt ruhiger und hat einen humorvollen Beigeschmack. Arnold hat später oft mit Vergnügen erzählt, wie er in Tübingen auch zur Bürgerwehr zugezogen worden sei, wie man ihm aber gestattet habe, im Anatomiehofe allein für sich zu exerzieren und sich dabei, um der Kontrolle zu entgehen, einzuschließen. —

Zufolge der intensiven Arbeit für den Unterricht und die Gründung und Vermehrung der Sammlungen war es unmöglich, wissenschaftliche Untersuchungen von dem Umfange wie in Zürich und Freiburg vorzunehmen. Auch hielt dieselbe Arnold von der ununterbrochenen Fortsetzung des „Handbuches der Anatomie des Menschen" ab, dessen erster Band (VI., 732 pp. mit 8 Tafeln) bereits in dem letzten Jahre der Freiburger Zeit (1845) veröffentlicht worden war. So kam es, daß die beiden anderen Bände dieses Werkes erst nach verhältnismäßig langen Pausen herausgegeben werden konnten. Die erste Abteilung des zweiten Bandes (VI., 636 pp.) erschien 1847, die zweite, den Schluß bildende Abteilung (VII., 728 pp. mit 7 Tafeln), Anfang 1851.

Unter allen großen und bedeutenden Veröffentlichungen Arnolds ist das „Handbuch der Anatomie des Menschen" als seine hervorragendste wissenschaftliche Tat, als sein reifstes Werk zu bezeichnen.

Inhaltlich schließt es sich an das Lehrbuch der Physiologie an, unter Vorkehrung und eingehenderer Behandlung der anatomischen Verhältnisse. Das dort Gesagte (p. 40—50) hat somit auch z. T. Geltung für das Handbuch der Anatomie, das aber, 9 Jahre

später als jenes erschienen, eine Fülle tatsächlicher Bereicherungen und neuer Erkenntnisse aufweist.

In dem, 1844 geschriebenen, Vorwort zum ersten Bande gibt Arnold Rechenschaft über die Gedanken und Absichten, die ihn bei der Bearbeitung seines Handbuches geleitet:

„Ich hatte den Studirenden als angehenden Naturforscher und Arzt im Auge. Ich stellte mir daher die Aufgabe, die Anatomie als einen Zweig der Naturwissenschaften einerseits nach der streng wissenschaftlichen Methode, die allein den Naturwissenschaften angemessen ist, und andererseits mit Rücksicht auf ihre Brauchbarkeit und ihren Gebrauch in der Praxis abzuhandeln.“

„In ersterer Hinsicht ging mein Streben vor allen Dingen dahin, die Anatomie von einem höheren Gesichtspunkte aus aufzufassen, und sie nicht als ein todtes Aggregat von einzelnen, in gewissem Sinne geordneten Beschreibungen der Theile des Körpers, sondern als eine belebte, nach einem bestimmten Principe durchgeführte Darstellung der Formen zu geben. Der oberste Grundsatz, von dem ich mich hierbei leiten ließ, war der genetisch-physiologische. Ich bemühte mich nachzuweisen, welcher Grundtypus in bestimmten Formen waltet, wie sich dieser bei fortschreitender Entwicklung weiter entfaltet und umgestaltet, und in wiefern gewisse Formationen nur eine Vorstufe für einen höheren Entwicklungsgrad sind und dieser sich auf jene zurückführen läßt. Außerdem suchte ich die einzelnen, nach einer Norm gebildeten Theile auf eine einfache Weise in Arten zu sondern und zu zeigen, daß und wie die besonderen Formen der Bestimmung entsprechen, welche das betreffende System und jedes Glied desselben im Organismus zu erfüllen hat. Zu diesem Behufe mußte der Beschreibung eines jeden Theils, sowie einer Gruppe von zusammengehörenden Gebilden, eine kurze physiologische Betrachtung vorangeschickt werden, und zwar in der Art, daß beide ein Ganzes bilden. Diese Methode, die ich die

genetisch-physiologische nenne, und nach deren Ausbildung und Vervollkommnung ich seit einer Reihe von Jahren strebe, hat vor der gewöhnlichen Behandlung der Anatomie, der rein descriptiven Methode, große und wesentliche Vorzüge. Davon wird sich jeder überzeugen, der sie beim Unterricht anwendet, oder sie beim Studium für die wissenschaftliche und praktische Auffassung befolgt. Ich für meinen Theil habe durch vieljährige Erfahrungen die Überzeugung gewonnen, daß beim Studium der Anatomie die einfache Beschreibung der Theile für sich weder mit dem Interesse noch mit der Leichtigkeit und Dauer erfaßt und festgehalten wird, als wenn bei der Darstellung gewisse leitende Gesichts- und Anhaltepunkte aus der Genesis, der Physiologie und einer vergleichenden Betrachtung der Theile geboten werden."

„Wenn ich in wissenschaftlicher Hinsicht nach Klarheit, Bestimmtheit und möglichster Allseitigkeit strebte, um dem Studirenden richtige und deutliche Vorstellungen und Begriffe von den Theilen des menschlichen Körpers und deren Zusammenhange zu geben, und ihm Anhaltspunkte zu bieten, an denen er das Erfaßte festhalten und darauf weiter bauen kann, so ging meine Tendenz in praktischer Hinsicht dahin, den jungen Arzt für das Studium der Pathologie und Therapie, der Chirurgie und Geburtshülfe gründlich vorzubereiten, und ihm die Wichtigkeit der Anatomie in dieser Beziehung darzulegen. Nur auf diese Weise durch das Studium der Anatomie, Physiologie und der Naturwissenschaften überhaupt vorgebildet, wird es dem angehenden Arzte gelingen, Kranke beobachten zu lernen und eine Methode der Behandlung zu gewinnen, in der er sich durch keine Mode und Parteiung irre machen läßt; kurz, er wird die erwünschte Zeit herbeiführen helfen, in der die praktische Medicin mit der Methode auch den Charakter der Naturwissenschaften annehmen muß."

„Hatte ich als Lehrer bei Bearbeitung des Handbuchs vorzüglich meine Zuhörer im Auge, so wird, wie ich hoffe, der

wissenschaftliche Arzt dasselbe mit Nutzen gebrauchen können; denn die Methode, welche für den ersten wissenschaftlichen Erwerb und die anfängliche Ausbildung sich am meisten eignet, muß auch bei wiederholten Studien am erfolgreichsten sein und die Weiterbildung am meisten befördern. Deshalb glaube ich, nicht ohne Grund auf die Anerkennung gebildeter Praktiker rechnen zu dürfen."

Das sind Worte eines zielbewußten Forschers und Lehrers, der seine Aufgabe sich hoch gesteckt hat; jetzt, nach nahezu 60 Jahren, könnten dieselben als Vorrede jeder zur Zeit erscheinenden menschlichen Anatomie übernommen werden. Und der ganze Inhalt des Handbuches zeigt, daß Arnold seine Worte voll einlöst.

Des weiteren knüpft er an die seinen bisherigen Beobachtungen zu teil gewordenen Zweifel an und hebt die Unabhängigkeit seiner Forschung hervor. Seine Untersuchungen hätten ihn zu von der neueren Zelltheorie abweichenden Resultaten geführt; unbeirrt durch fremde Gunst oder Ungunst habe er seine aus sorgfältigen und wiederholten Beobachtungen entsprungene Überzeugung ausgesprochen. Ähnliche Gedankengänge enthält das Vorwort zu dem Schlußbande (1850): „Dabei ging ich durchaus von eigenen Untersuchungen und einer selbständigen Auffassung des Gegenstandes aus, nahm aber auch auf ältere und neuere, wirkliche und vermeintliche Entdeckungen Anderer, sowie auf controverse Ansichten stets Rücksicht, und besprach dieselben in der Kürze referirend und kritisch. Jedem Capitel wurde eine vollständige Literatur vorausgeschickt, um dadurch das Quellenstudium fördern zu helfen und denen nützlich zu sein, die diesen oder jenen Abschnitt der Anatomie einer besonderen Bearbeitung unterwerfen wollen."

Dieses genaue und gewissenhafte Eingehen auf die Literatur, das sich schon in dem ausführlichen Verzeichnis des ersten Bandes

ausspricht und überhaupt sämtliche Veröffentlichungen Arnolds kennzeichnet, erhebt namentlich auch das Handbuch der Anatomie der Menschen zu einem wichtigen Quellenwerk dieses Wissensgebietes.

Der in dem Handbuche behandelte Stoff wird nach einer vorausgehenden und Übersicht gewährenden Einleitung in die beiden Hauptabschnitte der Anatomie des erwachsenen Körpers und der Anatomie des werdenden Menschen oder Entwicklungsgeschichte gesondert. Die Anatomie des erwachsenen Körpers wird wieder in die allgemeine und die besondere Anatomie verteilt; über erstere handelt die erste Hälfte des ersten Bandes, über letztere die zweite Hälfte des ersten Bandes, der zweite Band (Band II, Abt. 1) und der Hauptteil des dritten Bandes (Band II, Abt. 2). Die Entwicklungsgeschichte nimmt das letzte Viertel des dritten Bandes ein.

Die allgemeine Anatomie (Band I, p. 25—314) handelt zunächst von der Gestaltung des Menschen im allgemeinen. Hier werden alle diejenigen Verhältnisse der Gestaltung, welche in Rücksicht auf die spezielle Anatomie, die praktische Medizin, besonders die Chirurgie, sowie auch in Hinsicht auf die Malerei und Skulptur näher betrachtet werden müssen, also die Symmetrie und Analogie der Teile, die Gegenden (Regionen) des Körpers, die Statur, das Volumen und die Proportionen desselben besprochen. Daran reiht sich eine Untersuchung über die Architektonik und Mechanik in dem Gliederbau im allgemeinen. Schon dieser Teil hebt sich durch genaue und originelle Untersuchungen und Auffassungen hervor, und bietet zugleich mannigfache Ausgangspunkte dar, an die anknüpfend und von ihnen befruchtet spätere Spezialforschungen anderer als weitere Fortsetzungen ihre Entstehung nahmen. — Umfangreicher ist der zweite Abschnitt, der die Zusammensetzung des Menschen im allgemeinen behandelt. Dieser Abschnitt bespricht die Bestandteile des Körpers zunächst

nach ihren Aggregatzuständen, wobei gasförmige und tropfbare Flüssigkeiten, sowie feste Teile mit vielen Unterabteilungen (einfache Substanzen nebst interstitiellen Kanälen und zusammengesetzte Teile bis hinauf zu den Organsystemen) unterschieden und beschrieben werden, handelt dann von den Mischungsbestandteilen (Elemente, nähere und nächste Bestandteile) und von der chemischen Zusammensetzung der Teile des Körpers im allgemeinen und gibt darauf als Hauptteil dieses Abschnittes eine eingehende Darstellung der Formbestandteile. Hier werden von den feinsten unzerlegbaren bis zu den zusammengesetzten aufsteigend, entferntere, nähere und nächste Formbestandteile unterschieden und schließlich in systematischer Folge die Formbestandteile der Flüssigkeiten (mit 8 verschiedenen Arten) und der festen Teile (mit 14 Arten) ausführlich besprochen. Letztere bilden die eigentliche Lehre von den Geweben, die — nicht sehr glücklich — in animale Gewebe (mit 10 Abbildungen, deren 8 erste der jetzigen Gruppe der Stützgewebe angehören, deren 9. und 10. das Muskel- und Nervengewebe repräsentieren) und vegetabilische Gewebe (mit 4 ungleichen Abteilungen) verteilt werden. Dieser ganze Abschnitt der allgemeinen Anatomie kennzeichnet sich durch eine sehr gründliche Darstellung, in welcher — vom Standpunkte unserer heutigen Kenntnis betrachtet — sehr richtige und zum Teil überraschend feine Beobachtungen und Anschauungen sich mit minder resistenten Angaben verbinden. Zugleich durchzieht ihn fortgesetzt kritische Behandlung, die sich, ähnlich wie im Lehrbuch der Physiologie, vorwiegend gegen die Anhänger der Schwannschen Zellentheorie wendet und damit Arnold auf diesem Gebiete zahlreiche Gegner geschaffen hat. Daß Arnold mit reinster und vollster Überzeugung gegen manche Äußerungen dieser Theorie auftrat, ist gar nicht zu bezweifeln. Seine Einwände haben zum Teil nicht recht behalten; aber ebensowenig ist zu verkennen, daß nicht wenige von ihnen sehr gut begründet

waren und daß er dabei Kritiken und Auffassungen geäußert hat, welche die Untersuchungen einer viel späteren Zeit (wo das Detail seiner Angaben fast wieder vergessen war) als zu Recht bestehend oder als der Wahrheit recht nahe kommend erwiesen haben. Eine unparteiische historische Kenntnisnahme und Würdigung der cytologischen und histologischen Arbeiten und Bestrebungen jener frühen Jahre, die den Anbruch der mikroskopischen Forschung am tierischen Körper bedeuten, weiß, daß Licht und Schatten unter den Zeitgenossen sehr mannigfach verteilt waren, und sie wird bei eingehender Beschäftigung mit Arnolds hierher gehörenden Mitteilungen auch sehen, daß neben nicht zu leugnenden Irrtümern auch große Verdienste und unverkennbare Wahrheiten sich hier finden. — Der dritte und letzte Abschnitt der allgemeinen Anatomie handelt von den Geschlechts- und Rassenunterschieden im allgemeinen. Erstere finden eine eingehendere Darstellung, letztere werden, entsprechend dem geringen Umfange der damaligen anthropologischen und ethnographischen Kenntnisse, kürzer besprochen. — Eine ziemlich große Anzahl histologischer Abbildungen (auf 8 Tafeln) ist der allgemeinen Anatomie beigegeben; sie repräsentieren einen erheblichen Fortschritt gegenüber Arnolds früheren bezüglichen Darstellungen, sind aber begreiflicherweise nicht fehlerfrei.

Die besondere Anatomie (Band I, p. 315—728, Band II, Abt. 1 und 2, p. 1—1171) verteilt ihren umfangreichen Stoff in sechs Bücher, die 1. vom Knochensystem, 2. vom Muskelsystem, 3. vom Eingeweidesystem, 4. vom Gefäßsystem, 5. vom Nervensystem und 6. von den Sinneswerkzeugen handeln. Eine eingehendere Analyse dieser Bücher kann hier nicht gegeben werden. Jedes Buch wird von einer Zusammenstellung der Literatur eingeleitet, bespricht zunächst die allgemeineren Verhältnisse des betreffenden Systemes, wobei makroskopische und mikroskopische Verhältnisse, Entwicklungsgeschichte und Physiologie berück-

sichtigt und entsprechende übersichtliche Unterscheidungen und Gruppierungen durchgeführt werden, und behandelt dann das Detail der einzelnen Teile mit gleicher Anwendung der verschiedenen Forschungsmethoden; Geschlechts- und Rassenunterschiede werden, wo immer möglich, mitgeteilt. — Die Darstellung des Knochensystems gibt eine Übersicht über die Formen und Arten der Knochen, Knorpel, Bänder und Gelenkhäute, die Knochenverbindungen und die Abteilungen des Gerippes, und behandelt dann der Reihe nach die Knochen und Bänder des Rumpfes, des Kopfes und der Glieder mit ihren Geschlechts- und Rassenunterschieden. Diese vereinigte Darstellung von Knochen und Bändern sei hervorgehoben. — Entsprechend handelt die Lehre vom Muskelsystem von den Formen und Arten der Muskeln, Sehnen, Binden, Bänder, Faserknorpel, Schleimbeutel und Schleimscheiden, von der Art und Weise der Muskelbewegungen und den Abteilungen des Muskelsystemes, und wendet sich danach zu der genaueren Beschreibung der Muskeln des Rumpfes, des Kopfes und der Glieder. Die Darstellung, welche neben der genauen Beschreibung auch die Funktion und die benachbarten Schleimbeutel, Schleimscheiden und Faszien eingehend berücksichtigt, ist eine sehr übersichtliche und rationelle. — Das Buch vom Eingeweidesystem, welches den zweiten Band (Band II, Abt. 1) eröffnet, bespricht zunächst die Formen und Arten der Bestandteile der Eingeweide (Schleimhäute, Drüsen, seröse Häute, Faserhäute und elastische Gebilde, Knorpel, Muskeln, Zähne), handelt dann von den Abteilungen des Eingeweidesystems und der Lage der Eingeweide und wendet sich danach zu der speziellen Darstellung des Nahrungsapparates, der in die Verdauungswerkzeuge nebst Bauchfell und die Atmungs- und Stimmwerkzeuge gesondert wird, und des Harn- und Geschlechtsapparates mit Harnwerkzeugen und Geschlechtswerkzeugen. Bei den Verdauungswerkzeugen werden auch die Milz, bei den Atmungswerkzeugen die Schilddrüse und Thymusdrüse, bei den Harn-

werkzeugen die Nebennieren, bei den Geschlechtswerkzeugen auch die Brüste behandelt. Abgesehen von diesen veralteten, aber durch viele Dezennien von den anatomischen Lehrbüchern festgehaltenen Zuzählungen, die in der Hauptsache auf der damals noch ungenügenden Kenntnis dieser Organe beruhten, ist die Darstellung auch hier von ungemeiner Übersichtlichkeit und Klarheit und vernachlässigt keinen Zweig einer möglichst vollständigen Behandlung. — Das Buch vom Gefäßsystem bildet die zweite Hälfte des zweiten Bandes. Es bespricht zunächst die Bestandteile des Gefäßsystemes, die Anordnung und Zusammensetzung der Gefäße und ihre Unterschiede (Arterien, Venen, Haargefäße, Saugadern), die Saugaderdrüsen und den Inhalt des Gefäßsystems oder die Ernährungsflüssigkeiten (Milchsaft, Lymphe, Blut) und geht danach über zur speziellen Darstellung: 1. des Blutgefäßsystems mit Herz, Pulsadern und Blutadern, 2. des Saugader- oder Lymphgefäßsystems mit Saugadern und Saugaderdrüsen der verschiedenen Regionen des Körpers und der großen Saugaderstämme. Auch hier findet das Funktionelle, entsprechend dem Stande der damaligen Kenntnisse, eine vortreffliche Darstellung. — Mit dem Nervensystem beginnt der dritte Band (Band II, Abt. 2). Arnold handelt zunächst von den Bestandteilen des Nervensystems im allgemeinen (Hirn und Rückenmark, Hirn- und Rückenmarksnerven mit Anfang, Verlauf und peripherischer Verteilung und Endigung, Nervenknoten, Gangliennerven), von der chemischen Zusammensetzung der Nervensubstanz und den Abteilungen des Nervensystems. Darauf folgt die spezielle Darstellung des Nervensystems, welches in die beiden Abteilungen des animalen oder cerebro-spinalen und des vegetativen oder gangliösen Nervensystems gesondert wird; beide Systeme ständen in einem ähnlichen Verhältnisse zueinander wie Blutgefäß- und Saugadersystem und müßten als zwei voneinander abhängige und wieder in gewissem Grade selbständige Abteilungen eines Systems betrachtet werden.

In dem animalen System werden das Zentralorgan (Rückenmark und Gehirn) und der peripherische Teil (Hirn-, Rückenmarksnerven) unterschieden. Tafel I—IV dienen der Illustration der hauptsächlichsten Verhältnisse. Dieses System entspricht Arnolds vornehmstem Arbeitsgebiete; seine Behandlung ist noch jetzt als eine hervorragende zu bezeichnen. Selbstverständlich haben unsere Kenntnisse in der inzwischen verflossenen Zeit von mehr als 50 Jahren durch die große Anzahl inzwischen ausgeführter ausgezeichneter histologischer, ontogenetischer, vergleichend-anatomischer und experimentell-pathologischer Untersuchungen auf diesem Gebiete eine außerordentliche Vermehrung und Vertiefung erfahren, und manche früheren Erkenntnisse sind dadurch mehr oder minder erheblich umgestaltet worden; für die damalige Zeit aber bezeichnet die Arnoldsche Darstellung des Nervensystems einen großen Schritt. — Das sechste und letzte Buch behandelt die Sinneswerkzeuge. Nach einer kurzen Einleitung über die Bestandteile und Abteilungen derselben, welche besondere und allgemeine Sinneswerkzeuge unterscheiden lehrt, wendet er sich zuerst zu den animalen oder höheren besonderen Sinnesorganen, dem Sehorgan und Gehörorgan, dann zu den vegetativen oder niederen besonderen Sinnesorganen, dem Geruchsorgan und Geschmacksorgan, endlich zu dem allgemeinen Sinneswerkzeug (Gefühlsorgan) oder der Haut, die in allen ihren Teilen und Anhängen beschrieben wird. Tafel V und VI geben eine bildliche Darstellung des hauptsächlichsten. Die Behandlung ist eine sehr gründliche und mit Benutzung aller der Hülfsmittel durchgeführt, welche in jener Zeit dem gewissenhaften und denkenden Forscher zur Verfügung standen. Auch hier ist zu bewundern, eine wie große Fülle feiner Beobachtungen der Autor an jenen der Untersuchung große Schwierigkeiten darbietenden Organen gemacht und wie er bei der Entscheidung zwischen vielen gegenüberstehenden Angaben und Auffassungen anderer Forscher in den weitaus meisten

Fällen die richtigen und jetzt in der Hauptsache noch gültigen Resultate uns gegeben hat.

Den Schlußteil des Werkes bildet die Entwicklungsgeschichte oder Anatomie des werdenden Menschen (Band II, Abtlg. 2, p. 1173—1355). Sie zerfällt in 2 Abschnitte, deren erster vom Ei und von der Frucht des Menschen, deren zweiter von der Entwicklung der Systeme und Organe des menschlichen Körpers handelt. Der erste Abschnitt gibt eine genaue Darstellung der Bildung, Zusammensetzung und der Veränderungen des Eies in den beiden Perioden von der Befruchtung bis zum Erscheinen des Embryos und von dem Erscheinen des Embryos bis zur Reife der Frucht. Hierbei werden auch die Eihüllen, Nabelbläschen, Placenta und Nabelschnur bei einfachen, wie bei mehrfachen Schwangerschaften eingehend besprochen und die Entwicklung und das Wachstum der Frucht nach Wochen und Monaten mit genauen Maßangaben beschrieben. Tafel VII bildet einige jüngere Embryonen ab. Der zweite Abschnitt behandelt die Entwicklung der Systeme und Organe der animalen Sphäre (Nervensystem und höhere Sinnesorgane, Knochensystem, Muskelsystem und äußeres Hautsystem) und der vegetativen Sphäre (Verdauungs- und Atmungswerkzeuge, Harn- und Geschlechtsapparat, Gefäßsystem). Auch hier erfreut die Klarheit und Verständlichkeit der gedankenreichen Darstellung, die trotz des ungemeinen Aufschwunges, welchen inzwischen die Entwicklungsgeschichte genommen und welcher sie zu einer großen und umfangreichen Wissenschaft ausgebildet hat, auch jetzt noch sehr vieles in hohem Grade Lesenswerte, Brauchbare und Anregende darbietet.

Arnolds Handbuch der Anatomie des Menschen ist eine große wissenschaftliche Tat. Durch seine Gründlichkeit, Vielseitigkeit und Vollständigkeit, sein auf Erklärung und Erkenntnis gerichtetes Streben, durch die klare und anschauliche Darstellung und die eingehende historisch-kritische Behandlung steht es unter den

morphologischen Veröffentlichungen jener Tage in der Reihe der vornehmsten Werke und wird immer zu dem klassischen Bestande der anatomischen Literatur gehören. Auch dieses Werk hat wie das Lehrbuch der Physiologie nur eine, allerdings große, Auflage erlebt. Das liegt z. T. an den bereits oben bei der Besprechung der Physiologie dargelegten Gründen (p. 50), z. T. auch daran, daß gerade um jene Zeit Hyrtls einbändiges Lehrbuch der Anatomie mit seinem geringeren Umfange, seiner vorwiegend auf das Praktische gerichteten Tendenz und seiner höchst anziehenden Darstellung des Stoffes erschien, und dadurch eine leichtere und bequemere Lektüre für die großen Massen der Medizinstudierenden und Praktiker darbot.

Hochgeschätzt als Lehrer und Forscher, reich an Erfolgen, befreundet mit manchem bedeutenden Gelehrten, vermochte doch Arnold, wie schon angedeutet, in Tübingen sich nie ganz heimisch zu fühlen. Ihm erging es wie so vielen aus ihrer Heimat in das Schwabenland versetzten Kollegen, die in der dortigen hohen Geisteskultur viele Anregung und vieles im höchsten Grade von ihnen Geschätzte fanden, aber mit dessen eingeborenen Bewohnern sich nicht assimilieren konnten und darum dort nie recht warm wurden.

Es war daher für ihn eine große Freude und Genugtuung, als er am Ende des Sommersemesters 1852, in Nachfolge von J. Henle, als Professor der Anatomie und Physiologie und als Direktor der anatomischen und physiologischen Anstalt nach Heidelberg berufen wurde.[49] Mit dieser Berufung war die Verleihung des Charakters als badischer Geheimer Hofrat verbunden, zugleich auch die Verpflichtung, Vorlesungen über mikroskopische Anatomie, spezielle physiologische Anatomie, Experimentalphysiologie und Entwicklungsgeschichte zu halten, die praktischen Übungen im Präparieren und in mikroskopischen und physiologischen Arbeiten zu leiten und ein physiologisches Kabinett

mit einem Laboratorium nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Physiologie einzurichten.

Trotz dieser Fülle seiner wartender Arbeiten sagte er unbedenklich zu, handelte es sich doch um die Rückkehr als Direktor derselben Anstalt, an welcher er seine verheißungsvolle Tätigkeit als Prosektor, Privatdozent und außerordentlicher Professor begonnen, nach Heidelberg, wo die glücklichsten und lebhaftesten Eindrücke seiner Jugend wurzelten, wo er sein Familienglück begründete und wo er einzelne seiner alten Lehrer, seinen Bruder[50] und manchen Freund wiederzufinden hoffen durfte. Die Heidelberger Universität begrüßte seine Berufung und die Annahme derselben mit lebhafter Freude und mit besten Wünschen[51]; die nachgesuchte Entlassung aus dem württembergischen Staatsdienste wurde ihm in Gnaden erteilt.[52] Die von ihm bekleidete Tübinger Stelle wurde nach seinem Abgange in zwei Professuren geteilt. Die anatomische erhielt sein Prosektor H. Luschka, die physiologische K. Vierordt.

VII. Wieder in Heidelberg.

(1852—1890.)

Ende August 1852 trat Arnold die Heidelberger Stelle an.[53] Seit seinem Weggange von Heidelberg im Jahre 1835 hatte sich daselbst vieles geändert.[54] Sein vornehmster Lehrer Fr. Tiedemann war 1848 vollständig aus seiner Stellung geschieden, nachdem er schon 1835 die Physiologie, pathologische und vergleichende Anatomie an Th. Bischoff abgegeben und 1844 in dessen Nachfolger J. Henle einen ihm koordinierten Kollegen erhalten hatte, dem mit dem Älterwerden von Tiedemann in zunehmendem Maße die Sorge um das anatomische Institut und um den ganzen

anatomischen und physiologischen Unterricht zufiel. Seit 1849 war Henle alleiniger Direktor des anatomisch-physiologischen Institutes. Nægele und Sebastian waren in der Zwischenzeit gestorben; ersterer wurde durch den praktisch geübten, aber in wissenschaftlicher Bedeutung ihm in keiner Weise gleichkommenden Geburtshelfer Lange ersetzt. Auch Gmelin war seit 1851 emeritiert und hatte 1852 in Robert Bunsen, welcher in die philosophische Fakultät eintrat, einen ganz hervorragenden, aber in anderen Gebieten arbeitenden Nachfolger gefunden. Für das Fach der medizinischen Chemie und als Mitglied der medizinischen Fakultät wurde 1853 Delffs gewählt, doch erfüllte dieser nicht die auf ihn gesetzten Erwartungen und trat völlig gegen Bunsen zurück. Puchelt war ganz veraltet, schon seit 1844 durch den neben ihn nach Heidelberg berufenen geistreichen Pfeufer in sachlicher Hinsicht ganz ersetzt, zudem in den letzten Jahren krank und erblindet; 1852 schied er gänzlich aus dem Lehrkörper aus. Von den Alten hatte nur noch der Chirurg Chelius stand gehalten; bis zu seiner 1864 erfolgten Pensionierung blieb er eine Zierde der Universität. Außer ihm waren Pfeufer und Henle die weitaus bedeutendsten Mitglieder der medizinischen Fakultät, beide befreundet und durchaus der modernen Richtung angehörend, im Wesen ganz und gar von Chelius und den anderen älteren Professoren abweichend, dazu glänzende und die studierende Jugend enthusiasmierende Lehrer. Beide hatten sich in den acht Jahren ihrer Tätigkeit an der Ruperto-Carola trotz der Begeisterung ihrer Schüler nicht ganz heimisch gefühlt, da ihre freie und dem Fortschritt zugeneigte Natur sich allzusehr von den veralteten, einer konservativen Berufs- und Lebensführung zugetanen Berühmtheiten unterschied.[55] Als sich dann nach Ablauf der Jahre 1848 und 1849 auch in die Regierungskreise rückschrittliche Strömungen einmengten, benutzten sie die erste beste Gelegenheit, die Heidelberger Erde abzuschütteln und, der eine, Pfeufer, einem

Rufe nach München, der andere, Henle, der Berufung nach Göttingen zu folgen.

Zugleich hatte sich die in den dreißiger Jahren blühende Frequenz der Fakultät, die damals bis zu 250 und mehr Studierenden der Medizin, Chirurgie und Pharmazie gestiegen war[56], ganz erheblich verringert; wenn auch Henle und Pfeufer einen etwas vermehrten Zuzug veranlaßt hatten, so betrug sie in dem Anfang der fünfziger Jahre nicht viel mehr denn 100, von denen nur die etwas größere Hälfte aus wirklichen Studenten der Medizin bestand.

Auch die anatomische Anstalt hatte sich in der Zwischenzeit nicht gerade verbessert.

Nach langen Vorbereitungen war zwar im Jahre 1847 ein neuer Anatomiebau begonnen worden, welcher auch der Physiologie und Zoologie dienen sollte. Derselbe war aber von Anfang an nicht praktisch angelegt, hatte auch unter der Ungunst verschiedener Leitungen — Tiedemann und Henle gaben dabei sehr verschiedenen Auffassungen und Plänen Ausdruck — nicht gewonnen. So kam es, daß das neue 1849 fertig gestellte Anatomiegebäude wohl umfangreich, aber in mehr als einer Hinsicht verfehlt war, auch für physiologische Arbeiten nur in ganz ungenügendem Maße sich vorbereitet erwies.

Fernerhin war an des trefflichen Ecker Stelle, der 1844 einem Rufe als Direktor des anatomischen Institutes in Basel gefolgt war, A. Nuhn im gleichen Jahre als Prorektor getreten, ein bei nicht zu hohen Anforderungen brauchbarer und geschickter Präparator, aber kein Mann von tieferer wissenschaftlicher Bildung und vornehmerer Auffassung seines Berufes.

Auch war es keine Kleinigkeit für den neuen Direktor, Nachfolger des glänzend beanlagten, geistessprühenden und bedeutenden Henle zu werden.

Zudem hatten in der Zwischenzeit die beiden Fächer der Anatomie und der Physiologie einen Umfang erreicht, der es dem Einzelnen kaum mehr ermöglichte, beide ihrer hohen Bedeutung entsprechend zu bewältigen und in beiden Gebieten Lehrer und Forscher zu sein. In Tübingen, das Fr. Arnold soeben verlassen, hatte man nach seinem Weggange an der Stelle eines gemeinsamen Professorates und Direktorates zwei Professuren und zwei getrennte Institute für beide Disziplinen begründet. Es war keine gut angebrachte Sparsamkeit der damaligen badischen Regierung, daß sie die alte unzureichende Verbindung der beiden Fächer[57] beständigte und alles auf eines Mannes Schultern lud, um so mehr nicht, als das sogenannte physiologische Institut von Heidelberg im wesentlichen nur auf dem Papiere stand und in Wirklichkeit erst zu begründen war.

So erwartete Arnold, der in Tübingen erst glücklich festen Boden gewonnen hatte, eine neue, fast übermäßige Fülle von organisatorischer und anderer Arbeit.[58]

Ohne Zögern ging er an die Ausführung seiner Aufgaben. Die Regierung hatte ihm für die Begründung und Einrichtung des physikalischen Kabinetts und Laboratoriums den einmaligen Betrag von 500 Gulden und für die Weiterführung desselben ein jährliches Aversum von 200 Gulden bewilligt.[59] Das waren sehr bescheidene Summen, mit denen sehr sparsam zu Werke gegangen werden mußte. Es gelang ihm aber, damit ein für die wichtigsten Anforderungen ausreichendes Instrumentarium herzustellen. Um für dieses physiologische Kabinett und Laboratorium die notwendigen Räumlichkeiten zu gewinnen, wurden von der anatomischen Anstalt ein größerer Saal als Instrumentenzimmer, Laboratorium und Arbeitslokal des Direktors, ein kleines chemischen Arbeiten dienendes Zimmer, zwei kleinere Kabinette für die in Beobachtung befindlichen Tiere, und sonstige Nebenräume (Stallungen, Bassins) abgetrennt. In diesen bescheidenen Räumen und mit diesen geringen

Mitteln wurden in den fünf Sommersemestern 1853—1857, in welchen Arnold bis zu der 1858 erfolgten Berufung von Helmholtz als Physiolog tätig war, eine Fülle von Versuchen angestellt und eine nicht geringe Anzahl von umfangreichen Arbeiten vorgenommen.

Der Schwerpunkt von Arnolds Lehrtätigkeit galt natürlich außerdem der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Diese übte er bis zu seinem am Schlusse des Sommersemesters 1873 erfolgten Abgange in ununterbrochener Folge und unverminderter Kraft, Pflichttreue und Neigung aus. Noch jetzt lebende Schüler von ihm können nicht genug von seinem klaren, anschaulichen und eindringlichen Vortrage, von seinem unermüdlichen Eifer bei den Präparierübungen erzählen. Einen großen Teil des Tages widmete er seinen Schülern. Dabei waren seine Anforderungen sehr hohe und bald leuchtete der Heidelberger Präpariersaal durch den Fleiß und die Tüchtigkeit seiner Präparanten und durch die Feinheit und Intensität der daselbst gemachten Präparationen hervor. Seine Schüler hingen ihm auch mit inniger Verehrung und Dankbarkeit an. Auch die Frequenz der medizinischen Fakultät hob sich.

Von Arnolds Heidelberger Schülern haben sich danach nicht wenige, wie z. B. J. Arnold, L. Arnsperger, K. von Bardeleben, A. Bernays, O. Binswanger, Dreßler, L. Edinger, Eimer, Th. W. Engelmann, W. Erb, A. Ewald, S. Exner, D. Ferrier, E. Gasser, Gaule, Knauff, Krafft-Ebing, Lassar, Th. Leber, M. Litten, R. Lüdeking, S. Mayer, Moos, W. E. Morgan, Morochowetz, J. Orth, Fr. Pagenstecher, Pansch, E. Ponfick, H. Quincke, Rindfleisch, M. Schede, Schönborn, F. Semon, R. Thoma, P. Unna, Ad. Weil, W.Wundt u. A., Namen und hervorragende wissenschaftliche Stellung erworben, wozu ihnen die bei ihm erworbene gründliche anatomische Bildung von nicht geringem Nutzen war.

Die von ihm in den Jahren 1853, 1858 und 1863 gestellten Preisfragen über Veränderungen der Lungen nach Vagusdurchschneidung, über das Corpus luteum und über den Annulus ciliaris

fanden zu seiner Freude preisgekrönte Bearbeitungen, die erste selbst eine doppelte.[60]

Daneben übernahm er in der Hauptsache eigenhändig die Anfertigung der Präparate für den Unterricht und für das Museum. Das Feinste und Beste in der Heidelberger anatomischen Sammlung stammt zum größeren Teile von Arnold.

Seine Vorlesungen und Übungen waren bis zum Jahre 1858 so verteilt, daß er im Sommersemester regelmäßig Experimental-Physiologie (9—10 stündig), sowie abwechselnd Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Bildungsfehler (3 stündig), Anatomie und Physiologie der Sinneswerkzeuge (3 stündig) und Anatomie und Physiologie des Nervensystems (3 stündig) las und die Übungen in mikroskopischen und physiologischen Arbeiten leitete, im Wintersemester regelmäßig die allgemeine und spezielle Anatomie (9—10 stündig) und zumeist die Zeugungs- und Entwicklungsgeschichte (2 stündig) vortrug und gemeinsam mit dem Prosektor die Leitung der anatomischen Präparierübungen übernahm. — Seit 1858 las er im Wintersemester die allgemeine und den 1. Teil der speziellen Anatomie (6 stündig), sowie wiederholt die Anatomie des Foetus (2 stündig) und hielt die Präparierübungen ab; im Sommersemester trug er den 2. Teil der speziellen Anatomie (6 stündig), vereinzelt die chirurgische Anatomie (6 stündig) und meistens die Anatomie des Foetus (2—3 stündig) vor.

Neben ihm lehrte während der ganzen Zeit von Arnolds Heidelberger Direktorat der Prosektor Professor extraordinarius Nuhn mit einer großen Anzahl von Kollegien, welche die Osteologie und Syndesmologie, die mikroskopische, chirurgische und vergleichende Anatomie, sowie anatomische Repetitorien umfaßten; ferner beteiligte sich derselbe an der Leitung des Präpariersaales und hielt auch mikroskopische Kurse ab. — Vom Wintersemester 1863—1864 bis zum Wintersemester 1865—1866 war Arnolds Sohn Julius Arnold als Assistent der anatomischen Anstalt

und Privatdozent tätig; derselbe las in dieser Zeit Anatomie des Auges und Ohres, Histologie und pathologische Anatomie und hielt Kurse der normalen und pathologischen Histologie ab. Danach übernahm er das Fach des pathologischen Anatomen an der Heidelberger Universität.

In der medizinischen Fakultät nahm Friedrich Arnold, der in derselben zu wiederholten Malen (1853, 1858, 1863—1864 und 1869—1870) das Dekanat bekleidete, die so reich verdiente hochgeachtete Stellung ein. Auch in den übrigen Kreisen der Universität genoß er allgemeine Verehrung; für das Studienjahr 1854—1855 wurde er als Prorektor gewählt. Der Großherzog und das Ministerium erwiesen ihm 1870 durch Verleihung des Ritterkreuzes 1. Klasse des Großh. Ordens vom Zähringer Löwen und 1872 durch Verwilligung einer jährlichen Besoldungszulage ihre besondere Anerkennung.[61]

Ferner ernannte ihn 1856 der naturhistorisch-medizinische Verein zu Heidelberg und 1860 die kaiserlich Leopoldinisch-Karolinische Akademie (cognomine Andersch) zu ihrem Mitgliede.

Die medizinische Fakultät und die naturwissenschaftlichen Fächer erfuhren seit Arnolds Berufung eine Verjüngung und Hebung, so daß sich zu jener Zeit ein neuer Aufstieg in diesen Gebieten einstellte.

Arnold selbst hat ein ganz spezielles Verdienst an dieser Neugestaltung, indem er wiederholt und namentlich im Wintersemester 1857—1858 erklärte, daß für eine Universität von dem Range wie Heidelberg ein besonderer Lehrstuhl der Physiologie gegründet werden müsse, und dafür Helmholtz in Vorschlag brachte. Die Größe des Dienstes, den er damit der Heidelberger Universität und der Wissenschaft geleistet hat, bedarf keiner weiteren Erörterung. Helmholtz nahm die Berufung an und begann mit Anfang des Sommersemesters 1858 seine Heidelberger Tätigkeit, während für Arnold, der sich nun ganz auf die Anatomie und Entwicklungs-

geschichte konzentrieren konnte, eine glückliche Entlastung und Arbeitsteilung zum Gewinne für die ihm anvertrauten Disziplinen eintrat. Helmholtz fand in Bunsen und in dem 1854 an Jollys Stelle berufenen Kirchhoff kongeniale Naturen; es vollzog sich hier eine Vereinigung von drei Größen auf den Gebieten der Physiologie, Mathematik, Physik und Chemie und damit eine Glanzzeit der Ruperto-Carola, wie sie in der Geschichte der Universitäten wohl ohne gleichen dasteht.“[62] Als Helmholtz, einem Rufe folgend, 1871 Heidelberg verließ, wurde der vornehmlich auf dem Gebiete der physiologischen Chemie bedeutende und als sehr anregender Lehrer verdiente Kühne sein Nachfolger. Kirchhoff blieb auch noch geraume Zeit nach Arnolds Abgang, Bunsen bis zu seiner eigenen Pensionierung Heidelberg erhalten.

Gleichzeitig mit Arnold war K. E. Hasse als Nachfolger Pfeufers an die Heidelberger innere Klinik berufen worden, und diese Wahl erwies sich ebenfalls als eine vortreffliche. Leider folgte er schon nach vier Jahren einem Rufe nach Göttingen; nach seinem Abgang (1856) wurde von der inneren Klinik die medizinische Poliklinik abgetrennt. Erstere erhielt Duchek und nach seinem Abgange der als Lehrer, Forscher und Arzt gleich ausgezeichnete N. Friedreich, welcher auch zu Arnold in nähere Beziehungen trat. Die Poliklinik wurde Th. v. Dusch übertragen, zunächst als Extraordinariat, seit 1871 als Ordinariat. Chelius wurde bei seiner Pensionierung 1864 durch den fruchtbaren und durchgebildeten K. O. Weber, dieser 1868 durch den originellen und kühnen Operateur Simon ersetzt. In dieser Zeit (1866) erfolgte die Begründung des Lehrstuhls der pathologischen Anatomie, zunächst als Extraordinariat. Derselbe wurde durch Julius Arnold besetzt, der sich wie sein Vater als ausgezeichneter Lehrer bewährte und bald durch seine wissenschaftlichen Arbeiten Ruf und Ansehen gewann; 1871 wurde derselbe ordentlicher Professor in der Fakultät. Ferner wurde 1869 die Professur der Ophthalmologie von der

Chirurgie abgetrennt und dem sich als Lehrer, Forscher und Operateur bewährenden O. Becker übertragen.

Dazu kam eine zumeist glückliche Besetzung der deskriptiven naturwissenschaftlichen Fächer durch Bronn und Pagenstecher; Bischoff, Hofmeister und Pfitzer; Leonhard und Blum, sowie eine Fülle von jüngeren Kräften, die, als Dozenten und außerordentliche Professoren dem Lehrkörper der medizinischen Fakultät verbunden, frischen Pulsschlag und eine weitere Ausdehnung und Mannigfaltigkeit des Unterrichtes brachten. Von diesen seien nur die Physiologen und Psychologen Moleschott, Wundt und Bernstein, die inneren Kliniker Kußmaul, Erb, Knauff und Oppenheimer und die Ophthalmologen und Otologen Knapp und Moos genannt.

Sein Familienleben in Heidelberg brachte viel Freude, aber auch schweres Leid, das dem Menschen in vorgerückterem Alter nicht erspart bleibt. Seine Gattin verlebte daselbst viele glückliche und geistig angeregte Jahre, aber die zunehmende Herzerkrankung gestaltete ihr Leben nach und nach immer schwerer. Am 29. September 1868 erlag sie ihren Leiden. Auch Arnolds Bruder Wilhelm, mit dem Friedrich seit seiner Rückkehr nach Heidelberg einen innigen, auch durch wissenschaftlichen Gedankenaustausch bereicherten Verkehr gepflogen, fing in den sechziger Jahren an zu kränkeln und schied im Jahre 1873 für immer von ihm.

Um so reiner war die Freude an der Entwicklung seiner Kinder. Seine älteste Tochter Ida und sein Sohn Julius waren bei der Übersiedelung nach Heidelberg 21 bezw. 17 Jahre, die beiden jüngeren Töchter Erwinia und Frida 11 und 3 Jahre alt. Ida fand später in Karl Gegenbaur, damals Direktor der Anatomie in Jena, den Mann, der in jeder Hinsicht geschaffen war, sie glücklich zu machen, und der zugleich als hervorragender Fachkollege ihres Vaters diesem näher trat. Julius studierte unter den Augen seines Vaters in Heidelberg Medizin, ward danach 2½ Jahre lang

sein Assistent und später als Professor der pathologischen Anatomie sein Kollege in derselben Fakultät; mit Bianca Muth, der Tochter des Heidelberger Oberrechnungsrates, begründete er sein glückliches Familienleben. Der größte Teil der Entwicklung der beiden Töchter Erminia und Frida fällt in die Heidelberger Zeit. Erminia verheiratete sich mit dem Hamburger Amtsverwalter Dr. Werner in Ritzebüttel; sie war das einzige Kind, das auf die Dauer die Heidelberger Heimatstadt dem geliebten Gatten folgend verließ, doch blieb der Verkehr zwischen Heidelberg und Ritzebüttel immer ein reger. Allen drei Familien entsprossen Kinder, deren Entfaltung Friedrich Arnold mit Liebe und wärmstem Interesse verfolgte. Frida blieb bei dem Vater und ward der Segen seines Alters.

Auch die ideale Natur Heidelbergs wirkte auf ihn mit der gleichen Kraft und Frische wie in der Jugendzeit. Allein oder mit seiner Familie und seinen Freunden wurden kürzere oder weitere Wanderungen in der herrlichen Umgebung unternommen. Er gehörte zu den genauesten Kennern der näheren und ferneren Heidelberger Gegend und ihrer schönsten Spaziergänge. Die Ferien gaben Gelegenheit zu Reisen in die Alpenwelt, die er sehr liebte und die ihn immer von der Arbeit erholt und für neue Arbeit erfrischt entließ. —

Arnolds Veröffentlichungen während seines Heidelberger Professorates sind: 1854 „Zur Physiologie der Galle“ (II, 37 pp. in 4⁰) und „Über das Verhältniss der Kraft zur Materie in den thierischen Organismen“ (26 pp. in 4⁰), 1855 „Über die Atmungsgröße des Menschen“ (161 pp. in 8⁰ mit 8 Kurventafeln und 2 Tabellen), 1858 „Die physiologische Anstalt der Universität Heidelberg von 1853 bis 1858“ (IV, 160 pp. in 8⁰ mit 7 Tafeln), 1860 die „Icones nervorum capitis, editio altera atque emendatior“ (34 pp. und 9 Doppeltafeln in Großfolio) und 1861 „Über die Nerven, welche in der harten Hirnhaut der mittleren und hinteren Schädelgrube verlaufen“ (13 pp. in 8⁰ mit 2 Tafeln). Drei davon

sind somit physiologischer und zwei anatomischer Natur, eine fünfte behandelt eine allgemeinere psychologisch-naturwissenschaftliche Frage.

Von den physiologischen Abhandlungen ist die Untersuchung „Zur Physiologie der Galle“ (1854) dem Altmeister der Physiologie der Verdauung, Arnolds Lehrer Friedrich Tiedemann, gewidmet und bildet zugleich die Gratulationsschrift, welche die Heidelberger medizinische Fakultät ihrem dereinstigen Mitgliede zu seiner 50jährigen Jubelfeier darbrachte. In einer warmen Ansprache gibt Arnold der Huldigung der Fakultät Ausdruck und damit zugleich seiner eigenen Verehrung und Dankbarkeit und berichtet dann über die Ergebnisse betreffend die wechselnde Menge und die Funktion der Galle, zu welchen er bei Anlegung einer Gallenblasenfistel und bei verschiedenartiger Nährung des experimentell untersuchten Tieres gekommen ist. — Die ansehnliche Veröffentlichung „Über die Atmungsgröße des Menschen“ (1855) handelt auf Grund sehr ausgedehnter und mit großer Umsicht angestellter spirometrischer Untersuchungen über das Verhältnis der Atmungsgröße zur Körperhöhe, zur Rumpfhöhe, zum Körpergewicht, zum Brustumfang, zur Brustbeweglichkeit, zum Lebensalter, zur Lebens- und Beschäftigungsweise, zu verschiedenen körperlichen Zuständen und zum Geschlechte, sowie über die Bestimmung des physiologischen Mittels der Atmungsgröße eines Menschen, über ihre Änderungen durch Krankheiten, über ihre Prüfung und über den Wert der Spirometrie. Von den erhaltenen Resultaten sind viele in die Handbücher der Physiologie übergegangen und besitzen noch Geltung. — In der umfangreichen Schrift „Die physiologische Anstalt der Universität Heidelberg von 1853 bis 1858“ (1858) gibt Arnold Rechenschaft über die von ihm durchgeführte Gründung derselben und ihren Zustand[63], sowie die in ihr vorgenommenen Versuche (379 an der Zahl) und umfangreicheren Arbeiten. In derselben wird eine

Anzahl Apparate beschrieben, deren sich Arnold in Modifikation bekannter Instrumente oder in neuer Konstruktion bediente, und des genaueren über die umfangreicheren Arbeiten berichtet. Diese betreffen die Gallenmenge im Verhältnis zur Art der Nahrung, zum Körpergewichte und zu den Tageszeiten, die Fortdauer der Irritabilität des Herzens und der Gliedermuskeln vom Frosch im luftverdünnten Raume, die Imbibitionsverhältnisse des Wadenmuskels vom Frosch, im lebenden Tiere und nach der Trennung vom Körper, die Verdauung des tierischen Eiweißes, die Atmungsgröße des Menschen (Auszug der ausführlicheren 1855 veröffentlichten Arbeit) und die Wirkung der Brustmuskeln bei der Atmung. Die beigegebenen Tafeln bilden die benutzten Instrumente und Apparate ab.

In der Prorektoratsrede zum Geburtstage des höchstseligen Großherzogs Karl Friedrich von Baden und zur akademischen Preisverteilung am 28. November 1854 „Über das Verhältniss der Kraft zur Materie in den thierischen Organismen" gibt Arnold seiner psychologischen Auffassung dieser Frage ausführlichen Ausdruck; ähnliche Gedanken hatte er bereits in dem Lehrbuch der Physiologie ausgesprochen. Seine Anschauungen unterscheiden sich nicht unwesentlich von den Lehren der modernen Entwicklungslehre; man darf hierbei nicht außer acht lassen, daß sie einer früheren Zeitperiode als diese entstammen. Vielem damals von ihm Ausgesprochenen wird aber der Naturforscher der Jetztzeit unbedingt zustimmen; anderes wird ihm Interesse gewähren. Aus dem gedankenreichen und sehr durchdachten Inhalte sei nur einiges hervorgehoben. „Wenn ich demnach vom objectiven Standpunkte es als eine Wahrheit anerkennen muß, daß Materie und Kraft untrennbar sind, daß ohne Materie keine Kraftwirkung möglich ist, daß die Materie und die Kraft der Zeit nach zugleich mit einander sind, so kann ich anderseits auch nicht verkennen, daß durch die Materie besondere Wirkungsarten einer Kraft sich sinn-

lich offenbaren, bevor die diesen entsprechenden Werkzeuge aus der Materie sich gesondert haben, oder mit anderen Worten, daß die Differenzirung der Kraft der Zeit nach früher ist als die Differenzirung der Materie" (p. 11). Daraus folgt, daß „die Kraftwirkungen die andere Lagerung und Mischung der Moleküle erst setzen müssen, um sich durch sie in vollkommener Weise offenbaren zu können, daß somit der Grund der eigenthümlichen Wirkungen der Organismen nicht in den Formen der organischen Materie, sondern in den Wirkungsarten des bedingenden Princips dieser gesucht werden muß" (p. 12). „Indem ich also mit den Materialisten die Untrennbarkeit der Seele wie des Geistes von der Materie, die innige Verbindung und Wechselwirkung beider im lebendigen menschlichen Organismus anerkenne, muß ich auch den Spiritualisten die Herrschaft der Seele, und namentlich des Geistes über die Materialität einräumen" (p. 17). Dieser Gedanke wird auf den folgenden Seiten noch weiter behandelt und beleuchtet und führt Arnold dazu, zwischen einer einfach instinktiven und sinnlichen Seele der Tiere und einer sowohl instinktiven und sinnlichen wie geistigen Doppelseele des Menschen zu unterscheiden. Die instinktive und sinnliche Seele (bei Tieren und Menschen) sei von der Tätigkeit des Hirns abhängig und könne mit dem Untergang dieses Organs nicht weiter bestehen; die sich selbst frei bestimmende und sich selbst bewußte geistige Seele des Menschen aber könne auch nach dem Untergang des Gehirns, dem Organe ihrer Entwicklung und ihrer Äußerungen in unserem Organismus, im Falle sie an ein anderes materielles Substrat übergehe und von diesem getragen werde, fortbestehen (p. 18—20). Das sind freilich von den modernen naturwissenschaftlichen Vorstellungen erheblich abweichende Anschauungen. Ob Arnold diese Scheidung der tierischen und menschlichen Seele und die Möglichkeit einer Seelenwanderung auch später noch vertreten hat, ist mir unbekannt.

Von den anatomischen Veröffentlichungen tritt die neue Auflage der „Icones nervorum capitis" (1860 erschienen, Vorwort vom Jahre 1859) in den Vordergrund. Sie enthält gegenüber der 1834 erschienenen 1. Auflage erhebliche Verbesserungen. Das Format ist beträchtlich vergrößert und dementsprechend der Text, obwohl in der Seitenzahl vermindert, inhaltlich vermehrt. Derselbe beschränkt sich jetzt auf die reine Beschreibung, diese hat aber gegen 1834 an eingehender Genauigkeit zugenommen. Die 9 Doppeltafeln entstammen sämtlich neu gemachten, zum Teil unter der Lupe angefertigten Präparaten; die Abbildungen, von Max Wieser (Tafel 1—3, 7—9) und F. Volck (Tafel 4—6) ausgeführt, zeigen gleichfalls entsprechend der vervollkommneten Technik gewisse Fortschritte gegenüber den von Franz Wagner gezeichneten und lithographierten Tafeln der 1. Auflage. — In der Abhandlung „Über die Nerven, welche in der harten Hirnhaut der mittleren und hinteren Schädelgrube verlaufen" (1861), gibt Arnold genaue Beschreibungen und Abbildungen der Nervi recurrentes secundi et tertii rami quinti paris (ersterer 1851, letzterer 1826 von ihm entdeckt) und des Nervus recurrens nervi vagi (1859 von ihm zuerst aufgefunden) und verbindet damit weitere Ausführungen über ihre Präparationsmethoden und ihre Bedeutung.

Mit dieser letzten Schrift vom Jahre 1861 schließt die Reihe der Veröffentlichungen Friedrich Arnolds ab. Er hat in der „Physiologischen Anstalt der Universität Heidelberg" noch eine Anzahl anderer physiologischer Abhandlungen angekündigt, sich auch in den letzten 12 Jahren seines Direktorates, sowie nach seinem Abgange von demselben intensiv mit wissenschaftlichen, namentlich mikroskopischen Untersuchungen beschäftigt, aber nichts davon ist schriftlich abgeschlossen worden oder nach außen getreten.

Was Friedrich Arnold seit 1861 äußerlich sichtbar geleistet, gipfelt in seinem Unterrichte und in der Sorge um sein Institut.

Diesen widmete er bis zu seinem Abgange in gleichbleibender Pflichttreue seine besten Kräfte. Täglich verweilte er von 9—1 und von 3 Uhr bis zum Dunkelwerden in der anatomischen Anstalt; den größeren Teil des Tages verbrachte er zur Zeit der Präparierübungen auf dem Präpariersaale. Hier die besten Keime zu pflanzen, tüchtige, wahrhafte, gründliche und gewissenhafte Forscher und Ärzte zu erziehen, war die Aufgabe, für die er lebte. Daneben war er unablässig tätig für die Vermehrung der Sammlungen und für die Hebung der Leichenzufuhr.

Er war, wie er wiederholt ausgesprochen, Direktor, Prosektor, Präparator in einer Person. An dem von seinen Vorgängern übernommenen Prosektor Professor Nuhn hatte er leider wenig Unterstützung. Von Anfang an berichten die Fakultätsakten von den fortwährenden Prätensionen dieses Mannes, dem die Sorge für sich Hauptaufgabe war, der seine Leistungsfähigkeit erheblich überschätzte, sich als Gegenteil eines hülfbereiten und seinem Direktor ergebenen Beamten erwies und zu der vornehmen und feinfühligen Natur Arnolds in keiner Weise paßte. Da Nuhn zu der damals in Heidelberg herrschenden politischen Partei gehörte[64], Arnold aber für politische Nebenbeschäftigungen weder Sinn noch Zeit hatte und dadurch mehr isoliert war, so erreichte ersterer durch seine Freunde manches, was in seinen Leistungen nicht begründet war, während letzterer sich manchmal vergeblich um sein Institut bemühte. Eine glücklichere Zeit erlebte das Institut, als Julius Arnold unentgeltlicher Assistent an demselben war (von Ende 1863 bis Anfang 1866); leider war dies nur eine verhältnismäßig kurze Episode.

So hat sich Friedrich Arnold an den mangelhaften Zuständen des anatomischen Institutes und seiner Hülfskräfte im buchstäblichen Sinne des Wortes abgearbeitet und seine besten Kräfte für Arbeiten verbraucht, die nicht er, sondern andere hätten tun sollen.

Im Anfang des Jahres 1873, nach vollendetem 70. Lebensjahre und zurückgelegtem 45. Dienstjahre beschloß er, obwohl noch frisch an Geist und gesund an Körper, seine Stelle niederzulegen und damit zugleich einer jüngeren und hoffentlich einflußreicheren Kraft Platz zu machen. Unter huldvoller Anerkennung seiner langjährigen treu geleisteten Dienste und unter Verleihung des Kommandeurkreuzes 2. Klasse des Ordens vom Zähringer Löwen wurde ihm durch allerhöchste Entschließung vom 27. Februar die erbetene Versetzung in den Ruhestand mit entsprechender Pension für den Herbst des Jahres gewährt.[65]

Bei seinem Weggange zeigte sich in rührender Weise, wieviel Liebe und Dankbarkeit Friedrich Arnold sich erworben. Die Fakultät drückte ihrem allverehrten Senior am Ende des Wintersemesters (13. März) durch eine Deputation, derer Sprecher der damalige ihm nahe befreundete Dekan Geh. Hofrat Friedreich war, die Gefühle ihrer Trauer über seinen Abgang und ihrer Dankbarkeit für seine langjährige ersprießliche Wirksamkeit aus. Der Empfang und die Antwort Arnolds war ergreifend und zeigte der Fakultät aufs neue, welch ein Mann aus ihrer Reihe schied.[66] Seine Zuhörerschaft bereitete ihm beim Beginn des letzten Semesters seiner Lehrtätigkeit, am 24. April 1873, eine Ovation, indem sie in dem reich mit Kränzen und Blumen geschmückten Hörsaal des anatomischen Institutes, in welchem sein beredter Mund so lange Jahre gelehrt, sein Bildnis anbringen ließ und diesen Akt mit einer an ihn gerichteten Ansprache voll Liebe, Verehrung und Dankbarkeit begleitete.[67] Eine weiter und allgemeiner geplante Ehrung am Ende des Sommersemesters hatte Arnold abgelehnt. Bei seinem Scheiden hatte er aber die Genugtuung, in der Person Karl Gegenbaurs einen würdigen Nachfolger zu erhalten. —

Friedrich Arnold hat dann noch 17 Jahre gelebt. Auch nach seiner Pensionierung beschäftigte er sich täglich mehrere Stunden

mit mikroskopischen Untersuchungen und verfolgte mit Eifer und Befriedigung die Fortschritte derjenigen Wissenschaften, welchen er sein ganzes arbeitsreiches Leben gewidmet hatte. Der Verkehr mit seinem Sohne Julius und mit seinem Nachfolger und Schwiegersohn Karl Gegenbaur brachte ihm hierbei erwünschte und dankbar empfundene Anregung. Auch sonst las er viel oder ließ sich vorlesen und hatte lebhaftes Interesse für Fragen der Wissenschaft, Kunst und Politik. Seine jüngste Tochter Frida übernahm als treue Mitarbeiterin und liebevolle Pflegerin die Sorge um sein Alter. Auch mit den Familien seiner anderen Kinder, seiner mit Gegenbaur verheirateten Tochter Ida, seines Sohnes Julius und seiner als Gattin des Amtsverwalters Dr. Werner in Rützebüttel heimatlich gewordenen Tochter Erminia bestand der innigste und lebhafte Verkehr. In allen Familien wurde der verehrte und geliebte Großvater, der aber keineswegs ein schwacher Großvater war, sondern sich ernsthaft an der Erziehung beteiligte, von den Enkelkindern mit Jubel empfangen.

So verlebte er ein freundliches Greisenalter, bis in seinen letzten Jahren zunehmende und schließlich vollständige Erblindung und ein schweres Gallensteinleiden sein Leben hart und bitter gestalteten und seinem Streben ein Ziel setzten. Er starb am. 4. Juli 1890, 87$^1/_2$ Jahre alt.

Wie zurückgezogen er auch in den letzten Dezennien gelebt, so fand sein Tod allgemeine Trauer und Teilnahme weit über den Kreis seiner Familie hinaus. Er liegt auf dem Heidelberger Kirchhof begraben, einem besonders schönen Stück der Natur, die er im Leben so sehr geliebt. Sein Begräbnis fand am 7. Juli unter großer Beteiligung statt; außer dem Geistlichen hielt der damalige Dekan der medizinischen Fakultät Professor Fürstner eine warm empfundene Grabrede, in welcher er Arnolds Verdienste um die Wissenschaft und die Heidelberger Universität gebührendermaßen hervorhob. Der Großherzog ließ seine aufrichtige Teilnahme über

das Ableben des hochverdienten Gelehrten unter dem Anfügen ausdrücken, daß er dem Verstorbenen, welcher an den beiden Hochschulen in Freiburg und Heidelberg in segensreicher Weise gewirkt habe, ein ehrendes Gedächtnis bewahren werde. — Einen ausführlichen Nekrolog Arnolds mit voller Würdigung seines Charakters, seiner Bedeutung als Lehrer und seiner wissenschaftlichen Leistungen brachte die Julinummer des anatomischen Anzeigers von 1890 aus der Feder seines früheren Schülers Professor K. von Bardeleben.[68]

Am Tage der 100. Wiederkehr von Friedrich Arnolds Geburtstage, am 8. Januar 1903 wurde im Hörsaal des anatomischen Institutes zu Heidelberg eine Gedenktafel an ihn mit entsprechender Feier und großer Beteilung enthüllt.[69] Das gleiche wurde für sein Geburtshaus in Edenkoben beschlossen.[70]

VIII. Würdigung seiner Leistungen als Forscher und Lehrer. Charakter.

In Friedrich Arnold verkörpert sich das Ideal eines Gelehrten und eines Menschen, das zu den seltenen gehört.

Der Umfang seiner Veröffentlichungen übertrifft die eines gewöhnlichen Gelehrtenlebens. Sie umfassen die Gebiete der Anatomie, Histologie, Entwicklungsgeschichte und Physiologie, also Disziplinen, für die jetzt zwei bis drei gesonderte Lehrstühle errichtet sind.

Von den anatomischen Monographien nehmen diejenigen über das Nervensystem den ersten Platz ein. Seine Arbeiten über das Gehirn und Rückenmark und ihre Hüllen bedeuten einen großen Fortschritt gegen früher und bieten dem Leser noch jetzt überraschende Funde dar. Seine Entdeckungen und Forschungen im Gebiete der peripheren Nerven, namentlich des Kopfes und Sympathicus, sind unsere Fundamente und noch

nicht überholt; hier ist Friedrich Arnold als Erster und Größter wohl allgemein anerkannt. Zahlreiche von ihm zuerst gefundene Gebilde haben die späteren mit seinem Namen bezeichnet. Hier hat er uns auch Abbildungen gegeben, wie sie zuvor nicht gesehen waren und die noch jetzt zu den genauesten und besten, jedenfalls zu den Zierden der anatomischen Literatur gehören. Der große Ruf seines Zeichners Franz Wagner wurde durch das Zusammenarbeiten mit Arnold begründet. Eine weitere Untersuchungsreihe gehört den Sinnesorganen und ihrer bildlichen Darstellung an, vor allem dem Auge. Auch hier finden wir allenthalben mächtige Fortschritte gegenüber den Vorgängern. So weit es sich um mit bloßem Auge und mit geringer Vergrößerung zu erblickende oder durch die Injektionstechnik zu erschließende Verhältnisse handelt, sind sie noch heutzutage brauchbar, und es ist erstaunlich, was Arnold damals mit so geringen optischen Hülfsmitteln gesehen hat. Hervorragend sind auch seine Abbildungen und Beschreibungen der Knochen, Bänder und Gelenke.

Auf histologischem Gebiete nimmt Arnold eine umstrittene Stellung ein. Seine ersten, rein autodidaktischen Versuche, wo er mit sehr schlechten Instrumenten arbeiten mußte, enthalten viele Trugbilder und unrichtige Darstellungen, die überwiegend auf Rechnung des Mikroskopes kommen; die späteren Veröffentlichungen zeigen erhebliche Verbesserungen. Natürlich sind auch sie nicht frei von zahlreichen Irrtümern im Detail. Neben den Schwächen finden sich aber bewunderungswürdig feine und richtige Beobachtungen und Auffassungen, und vor allem ist hervorzuheben, daß er mehrere Jahre vor Schwann, dem eigentlichen Begründer der tierischen Zellenlehre, das wahre Wesen der tierischen Zelle sehr scharf und richtig erkannt und aus allem Unwesentlichen herausgeschält hatte, daß er mit großem Rechte und ausgezeichneter Begründung gegen den den natürlichen Verhältnissen nicht entsprechenden Begriff „Zelle“ zu Felde zog; die von ihm gebrauchten Namen

„Bildungskugeln, Bildungskörper“ verdienen durchaus den Vorzug vor jener unglücklichen, aber unausrottbaren Bezeichnung. Seine Kritiken der Zellentheorie waren im ganzen zu abweisend und einseitig, haben ihm viele Gegner geschaffen und zu einem nicht geringen Teile zu der Unterschätzung seiner bezüglichen Leistungen durch dieselben beigetragen. In nicht wenigen Punkten haben sie aber das Wahre getroffen. In gewisser Hinsicht hat Arnold in früher Zeit schon manches ausgesprochen, was viel später erst durch die Arbeiten von Max Schultze u. A. zu allgemeinerer Geltung kam. Zudem zeigen seine Darstellungen und Erwägungen allenthalben, mit welcher Vorsicht und Umsicht er auch auf diesem Gebiete arbeitete, mit welcher Gründlichkeit er in die Tiefe zu dringen versuchte.

Als Embryolog tritt er mit neuen Funden nicht so sehr in den Vordergrund. Aber überall sehen wir, einen wie großen Wert er auf die Entwicklungsgeschichte als Interpretin der ausgebildeten Zustände legte, wie er die „genetisch-physiologische Methode“, wie er sie nannte, weit über die rein deskriptive stellte, wie er auch hier innerhalb der technischen Leistungsfähigkeit seiner Zeit vorzüglich beobachtet hat und wie genau, in Maß und Beschreibung, er die einzelnen Entwicklungsstadien des Fötus darstellte.

Von seinen physiologischen Arbeiten wird ein erheblicher Teil immer geschätzt werden. Viele seiner Befunde und Erklärungen in der Physiologie der Verdauung und der Atmung, in den Leistungen der Sinnesorgane, seine Lehre vom Spitzenstoß, um nur einiges herauszuheben, sind in den bleibenden Schatz unserer Erkenntnis übergegangen. Ganze Abschnitte seiner Bücher sind von physiologischen Betrachtungen durchdrungen.

Auf welchem Gebiete er aber auch arbeitete, stets kennzeichnet eine umfassende Wiedergabe der Literatur und eine genaue historische Würdigung der Leistungen der Vorgänger seine Veröffentlichungen.

Bewunderungswürdig sind sein Lehrbuch der Physiologie und sein Handbuch der Anatomie. Beide sind ganz aus großem und umfassendem Geiste heraus gearbeitet und enthalten ungleich mehr, als der Titel besagt. Die gesamte Biologie im weitesten Sinne des Wortes ist in ihnen enthalten. Die vierbändige Physiologie behandelt außer der eigentlichen Physiologie auch die Gesamtorganisation des Menschen in ihren mannigfachen Wechselwirkungen zur Außenwelt unter eingehender Berücksichtigung der Kosmographie und Geographie, die allgemeinen Erscheinungen und Gesetze des Lebens, das Seelenleben, die Lehre von der Zeugung, Entwicklung und dem Tode. Noch gehaltreicher und bedeutender ist die aus drei starken Bänden bestehende Anatomie. Hier ist fast alles originell, auf eingehendsten Detailstudien beruhend und in licht- und geistvoller Weise durchgearbeitet. Dieses Werk, das als die vollendetste und reifste von Arnolds Veröffentlichungen anzusprechen ist, bildet noch jetzt eine reiche Fundgrube, einen Bändekomplex, den der Fachgenosse gern aufschlägt, wenn er sich über etwas gründlich unterrichten will. Und dieses wundervolle Werk liegt nur in einer Auflage vor. Es war zu gründlich, und sein Erscheinen fiel in eine Zeit, wo kompendiösere und dabei Unterhaltung mit wenig Anstrengung darbietende Lehrbücher der Anatomie ihren Siegeszug durch die breiteren Massen der Lernenden begannen. Arnolds Handbuch wird aber in den Händen der Berufskreise noch leben, wenn viele andere Bücher vergessen sind.

Der Forscher Friedrich Arnold gehört nicht zu jenen gewaltigen Naturen, die völlig neue Bahnen brachen und neue Epochen schufen. Er ist aber einer der treuesten und gründlichsten Beobachter und Untersucher und einer der feinsten und konsequentesten Denker, die je auf diesen Gebieten gearbeitet haben. Er hat unser Wissen mit einer Fülle neuer und hochbedeutender Beobachtungen vermehrt und unsere Darstellungsweise vervollkommnet. Und auch

darin erwies er sich als echter Forscher, daß er sich nie auf die Angaben anderer verließ, daß er nie kompilierte, sondern daß er immer an die Natur selbst heranging und in immer und immer wiederholtem Prüfen sich nie genug tun konnte. „Ommissis auctoritatibus ipsa re et ratione exquirere debemus veritatem“ war sein Wahlspruch, der in den mannigfachsten Anwendungen und Variierungen sich in verschiedenen seiner Schriften wiederfindet. So erzielte er bleibende Erfolge, so blieb sein Schiff bewahrt vor jenen Strudeln, welche im Anfang seiner Tätigkeit so manchen in die Untiefen gehaltloser naturphilosophierender Betrachtung geraten ließen.[71]

Daß diese Erfolge eine ungemein geschickte Hand und ein sehr scharfes Auge erforderten, versteht sich von selbst. Arnold war einer der größten Präparatoren aller Zeiten. Seinen Icones anatomicae liegen nur eigene Präparate zugrunde. Die verschiedenen anatomischen Sammlungen, die er geschaffen hat, weisen wahre Kabinettsstücke feinster, unnachahmlicher Präparierkunst auf. Fast tragisch könnte man sein Geschick nennen, das ihn viermal neue Sammlungen begründen und dafür tausende neuer Präparate anfertigen ließ. Er hat nie die Geduld und Standhaftigkeit verloren. Wo er stärkere optische Hülfsmittel entbehren und sich auf seine eigenen guten Augen verlassen konnte, hat er kaum jemals geirrt. Es ist erschütternd, daß dieses sein edelstes Instrument, mit dem er uns so viele Lichter angezündet, ein Opfer seiner Arbeit im höheren Alter erblindete.

Als Lehrer der studierenden Jugend findet Arnold kaum seinesgleichen. Sein Vortrag war formvollendet und, was viel mehr ist, von ungemeiner Klarheit, Anschaulichkeit, Lebendigkeit und Eindringlichkeit. Die dunkelsten und verwickeltsten Verhältnisse, wie z. B. die des Gehirnes, wurden durch seine Rede und Demonstration entwirrt; lichtvoll und plastisch stellten sie sich auch den minder begabten Zuhörern dar. Da war nichts von

schönen und verschleiernden Phrasen oder von einem Ausweichen, wenn die Schwierigkeiten begannen. Gerade diesen ging er am liebsten zuleibe. Dazu gesellte sich seine Lehrtätigkeit als Unterweiser am Mikroskopiertische und namentlich auf dem Präpariersaale. Hier verweilte er zur gegebenen Zeit viele Stunden des Tages, unermüdlich belehrend, vorpräparierend und anregend, und er stellte dabei die höchsten Anforderungen an seine Schüler. Nicht nur durch seine Unterweisung, sondern namentlich durch sein lebendiges Vorbild hat er hier gewirkt. Die Studenten sahen den hervorragenden Gelehrten in ihrer Mitte, welcher auch der elementaren Tätigkeit als Mittel zur höheren Ausbildung und Erkenntnis Bedeutung und Würde verlieh und dabei immer auf Treue, Selbstkritik und Wahrhaftigkeit drang. Wo er auch immer als Leiter der Präparierübungen tätig war, überall hob sich das Niveau der Arbeiten und damit der ganze wissenschaftliche Ernst und Gehalt der Arbeiter. Viele bedeutende Männer sind aus seiner Schule hervorgegangen. Es war und ist ein Ehrentitel, Arnolds Schüler gewesen zu sein und bei ihm präpariert zu haben.

Ebenso seine Anleitung zu den Arbeiten Vorgerückterer. Zahlreiche unter ihm angestellte Untersuchungen sind erschienen; alle tragen das Gepräge gründlichster und gedankenreicher Arbeit. Manche sind ihm gewidmet in den wärmsten Ausdrücken dankbarster Hochschätzung. Überhaupt gibt es wohl wenige Lehrer, die von ihren Schülern so geliebt und verehrt worden sind. Er hat Liebe gesät und hat Liebe geerntet. Die Jugend hat in diesen Dingen ein sehr feines, unmittelbares und richtiges Empfinden. Und diese Begeisterung war keine flüchtige. Einer seiner begabtesten Schüler, Theodor Bilharz, schreibt in der Vorrede zu seinem Arnold gewidmeten vornehmsten Werke über das elektrische Organ des Zitterwelses, zehn Jahre nachdem er seine anatomischen Studien bei Arnold beendigt und lange schon Professor geworden: „Endlich ergreife ich eine längst ersehnte Gelegenheit, meinen tief-

gefühlten Dank dem Manne öffentlich darzubringen, der durch die großartige Plastik seiner anatomischen Vorträge, wie durch die anregende Einwirkung seiner Persönlichkeit im Präpariersaale und dem Mikroskoptische das Grubenlicht der anatomischen Forschung mir angezündet hat". Ähnlich viele andere. Wiederholte Ansprachen seitens seiner Schüler beweisen, wie tief er in deren Herz gedrungen ist. Und ungezählte seiner früheren Schüler sprechen noch heute in höchster Verehrung und Dankbarkeit von ihrem Lehrer. —

In diesen Mitteilungen ist auch der Mensch Arnold enthalten. Es erübrigt, nur noch weniges von seinem Charakter zu sagen.

Arnolds vorstechendste Eigenschaft war die Wahrhaftigkeit. Die höchste Tugend des Forschers besaß er im ausgeprägtesten Grade. Mit seiner Wahrhaftigkeit war ein feiner und lebhafter Sinn für das Recht verbunden. Alles verzieh er an seinen Nebenmenschen, nur nicht die Sünde gegen Wahrheit und Recht. Hier konnte sich seine sonst ruhige, milde und gütige Natur empören, und mancher Ausbruch heiligen Zornes ist ihm von denen verdacht worden, die hierin minder feste Grundsätze hatten. Wie sehr er aber auch bei seinem feinfühligen Wesen zu Zeiten aufgeflammt und gegen niedrige Charakterzüge eine bleibende Abneigung bewiesen, — wo er Wendung zum Besseren sah, konnte sein gutes und warmes Herz sich nicht genugtun im Verzeihen und Versöhnen.

Seine Pflichttreue und sein Fleiß waren ohne Grenzen. Behagliches Wohlleben war ihm ein fremder Begriff. Damit verband sich das unermüdliche Streben, immer tiefer in das Wesen der Dinge einzudringen. Er war ein kritischer Geist, der an sich und andere in dieser Hinsicht hohe Forderungen erhob. Aber er war hierbei nicht schwerfällig. Ein fröhliches Wort, ein guter Witz zur rechten Zeit konnte manche trübe Wolke verscheuchen und ernstes Auffassen in heitere Stimmung verwandeln.

In seinem Empfinden war er rein und vornehm, in seinen Lebensgewohnheiten und Bedürfnissen maßvoll, schlicht und einfach. So hat er sich bis in sein hohes Alter Gesundheit und Leistungsfähigkeit erhalten. Gelehrteneitelkeit war ihm ganz fremd; bescheiden lehnte er stets jedes Anspielen anderer auf seine Verdienste ab, von seinen vielen wissenschaftlichen Ehrungen erfuhren die wenigsten. Auf Ordnung und gute Sitte hielt er viel, namentlich in seiner Familie und bei seinen Schülern. Er war ein strenger und gewissenhafter Erzieher, gegen sich selbst war er dabei am strengsten. Davon zeugte seine ganze sorgfältige Erscheinung und Haltung.

Für seine Familie, seine Schüler und für die in ihrem Charakter und ihrem Streben von ihm Erprobten war er ganz Güte und Liebe. Hier konnte der ernste Mann auch sehr fröhlich sein und seiner Anlage für Laune und Witz freien Lauf lassen; ein köstlicher Humor umgab dann seine lebendigen Erzählungen, feinen Ironien und anmutigen Neckereien.

An breiterem geselligen Verkehr hatte er nie viel Freude; er war zu innerlich und konzentriert und sparsam mit der Zeit.

Ebenso überließ er das Politisieren, das im badischen Lande zu Zeiten mit recht viel Geräusch betrieben wurde, denjenigen, die mehr Zeit und Beruf dafür zu haben glaubten. Aber für Deutschlands Erhebung, für Kaiser Wilhelm I. und namentlich seinen großen Kanzler erglühte er, und für alle wichtigeren Fragen und bedeutungsvolleren Erscheinungen in Politik, Wissenschaft, Literatur und Kunst hatte er bis zuletzt ein warmes Interesse.

Und immer wieder war es Mutter Natur, die auf seinen Spaziergängen und Reisen als seine beste Freundin, als seine Helferin in schweren Zeiten sich ihm erwies. —

Sein Leben ist Mühe und Arbeit gewesen, aber es war ein herrliches Leben, reich an jenen einsamen erhabenen Stunden, die

nur der Forscher kennt, reich an wissenschaftlichen Taten und Gaben, gefolgt von Liebe, Bewunderung und Dankbarkeit.

Er lebt in den Herzen Aller, die ihn wirklich kannten, und sein Name und Wirken wird nimmer vergessen werden, so lange es eine anatomische und physiologische Wissenschaft gibt.

Folge der Veröffentlichungen von Friedrich Arnold.

Dissertatio inauguralis medica sistens observationes nonnullas neurologicas de parte cephalica nervi sympathici in homine. Friderico Tiedemann D. D. D. VI. 26 pp. 1 Tabula (H. Günther ad nat. del.). Heidelbergae (typis Augusti Osswaldi) 1826 (XVI. Cal. April). 4°. (cf. p. 13, 14.)[1]

Beschreibung des Kopfteils des sympathischen Nerven beim Kalb, nebst einigen Bemerkungen über diesen Teil beim Menschen. Zeitschrift für Physiologie von Fr. Tiedemann, G. R. Treviranus und L. Ch. Treviranus. II. p. 125–172. Taf. VIII (H. Günther del.). Darmstadt 1826. 4°. (cf. p. 14.)

Über den Ohrknoten. Eine anatomisch-physiologische Abhandlung. Fr. Tiedemann gewidmet. 56 pp. 2 Taf. Heidelberg (C. F. Winter) 1828. Kl. 4°. (cf. p. 19, 20.)

Der Kopftheil des vegetativen Nervensystems beim Menschen, in anatomischer und physiologischer Hinsicht. X. 204 pp. 10 Taf. (Fr. Wagner del.). Heidelberg und Leipzig (Carl Groos) 1831. 4°. (cf. p. 19—21.)

Über den Canalis tympanicus und mastoideus. Zeitschrift für Physiologie. IV. p. 283-286. Taf. XII (Fr. Wagner del.). Heidelberg und Leipzig 1831. (Schon Ende 1830 im Buchhandel versendet.) 4°. (cf. p. 19, 20.)

Kurze Angaben einiger anatomischen Beobachtungen. Salzburger med.-chirurg. Zeitung, fortges. v. J. N. Ehrhart. II. No. 40. p. 236-239 (19. Mai 1831). Innsbruck 1831. 8°. (cf. p. 19, 23, 24.)

Quelques découvertes sur différents points d'anatomie. Journ. univ. et hebdom. de méd. et de chir. pratiq. etc. V. No. 54. p. 41—47 (Octobre 1831). 8°. (cf. p. 19, 23, 24.)

Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des Menschen. VIII, 168 pp. 3 Taf. (Fr. Wagner gez.). Heidelberg und Leipzig (Carl Groos) 1832. (Vorwort vom Januar 1832). 4°. (cf. p. 19, 21—23.)

Die Arachnoidea und der Fontana'sche Kanal im menschlichen Auge. Von Ammons Zeitschr. f. d. Ophthalmologie. II. p 378—381. Dresden 1832. Gr. 8°. (cf. p. 19, 21.)

Über die Membrana capsulo-pupillaris. Ibidem. III. p. 37—41. Dresden 1833. Gr. 8°. (cf. p. 19, 21.)

[1] Die Verweise auf die Seitenzahlen beziehen sich auf die Erwähnung und Besprechung der Veröffentlichungen im vorhergehenden Texte.

Noch Einiges über die Membrana capsulo-pupillaris. Ibidem. IV. p. 28–39. Heidelberg und Leipzig 1834. Gr. 8°. (cf. p. 19, 21.)

Icones nervorum capitis in IX tabulis perfectis totidemque linearibus. IV. 50 pp. IX Tab. perf. et linear. (Fr. Wagner ad nat. del. et incis.). Turici (Orelli, Fuessli et Socii) 1834. Folio. (cf. p. 20, 21)

Bemerkungen über einige Entdeckungen und Ansichten in der Anatomie und Physiologie. Tiedemanns und Treviranus' Zeitschr. f. Physiol. V. p. 175–189. Heidelberg und Leipzig 1834. 4°. (cf. p. 20, 23.)

Einige Mitteilungen über die Gewebe der Knorpel und Knochen beim Menschen. (Von Wilhelm und Friedrich Arnold). Ibidem V. p. 226–230. Taf. IX (fig. 1–8). Heidelberg und Leipzig 1834. 4°. (cf. p. 20, 24.)

Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Zürich (Orelli, Füßli u. Co.) 1836–1842. 8°. (cf. p. 31, 40—50.)

1. Teil. XVI, 390 pp. 10 Taf. Zürich 1836 (Vorrede Zürich Nov. 1835).
2. Teil. 1. Abt. X. 460 pp. Zürich 1837 (Vorrede Zürich Sept. 1836).
2. Teil. 2. Abt. X. 586 pp. Zürich 1841 (Vorrede Freiburg Dez. 1841).
2. Teil. 3. Abt. VIII. 408 pp. 12 Taf. Zürich 1842 (Vorrede Freiburg Aug. 1842).

Annotationes anatomicae de velamentis cerebri et medullae spinalis. Programma quo festum Academiae Turicensis die XXX. Aprilis hora X. in aula nova celebrandum indicit Fr. Arnold, M. D., P. P. O., academiae h. t. Rector. 25 pp. 1 Tab. Turici 1838. 4°. (cf. p. 31, 32.)

Untersuchungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie mit besonderer Hinsicht auf seine anatomischen Tafeln. 1. Bändchen. Bemerkungen über den Bau des Hirnes und Rückenmarks nebst Beiträgen zur Physiologie des zehnten und elften Hirnnerven, mehreren kritischen Mitteilungen, sowie verschiedenen pathologischen und anatomischen Beobachtungen. IV, 218 pp. 3 Taf. (Fr. Wagner del.). Zürich (S. Höhr) 1838. 8°. (cf. p. 31, 32—34.)

Tabulae anatomicae. Turici et Stuttgardiae 1838—1842. Gr. folio.

Fasciculus I, continens icones cerebri et medullae spinalis. X tabulae elaboratae et totidem adumbratae. Memoriae Thomae Willisii, Felicis Vicq d'Azyrii et Christiani Reilii D. C. 25 pp. 10 Tab. (Fr. Wagner del.). Turici (Orelli, Füßli et Soc.) 1838. (Praefatio Turici Mart. 1838.) (cf. p. 31, 34, 35.)

Fasciculus II, continens icones organorum sensuum, XI tabulae elaboratae et totidem adumbratae. Memoriae Samuelis Thomae Soemmerringi D. C. 40 pp. 11 Tab. (Fr. Wagner del.). Turici (Orelli, Füßli et Soc.) 1839 (Praefatio Turici Maj. 1839). (cf. p. 31, 35.)

Fasciculus IV, pars I, continens icones ossium, XIII tabulae elaboratae et totidem adumbratae. Memoriae Bernhardi Siegfriedi Albini

D. C. 32 pp. 13 Tab. (Fr. Wagner del.). Turici (Orelli, Füßli et Soc.) 1840 (Praefatio Friburgi Okt. 1840). (cf. p. 39, 40.)[1]

Fasciculus IV, pars II, continens icones articulorum et ligamentorum, VII tabulae elaboratae et totidem adumbratae. Memoriae Josiae Weitbrechtii D. C. 24 pp. 7 Tab. (Fr. Wagner del.). Stuttgardiae (P. Balz) 1842. (cf. p. 39, 40.)

Handbuch der Anatomie des Menschen mit besonderer Rücksicht auf Physiologie und praktische Medizin. Freiburg i B. (Herdersche Verlagshandlung) 1845—1851. 8⁰. (cf. p. 39, 55—66.)

1. Band. VI. 732 pp. mit Abbildungen im Text und 8 Tafeln (Fr. Wagner gez.) Freiburg 1845 (Vorwort Freiburg Aug. 1844).

2. Band, 1. Abt. VI. 636 pp. mit Abbildungen im Text. Freiburg 1847.

2. Band, 2. Abt. X. 728 pp. mit Abbildungen im Texte und 7 Tafeln (Max Wieser gez.). Freiburg 1851 (Vorwort Tübingen Nov. 1850).

Zur Physiologie der Galle. Denkschrift zur 50jährigen Jubelfeier des Dr. Fr. Tiedemann im Namen der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg. II. 37 pp. Mannheim (Bassermann u. Mathy) 1854. 4⁰. (cf. p. 76, 77.)

Über das Verhältniss der Kraft zur Materie in den thierischen Organismen. Rede zum Geburtsfeste des höchstseligen Großherzogs Karl Friedrich von Baden und zur akademischen Preisverteilung am 22. November 1854. 26 pp. Heidelberg (gedr. bei G. Mohr) 1854. 4⁰. (cf. p. 76, 78, 79.)

Über die Atmungsgröße des Menschen. Ein Beitrag zur Physiologie und zur Diagnostik der Krankheiten der Atmungswerkzeuge. 161 pp. 8 Taf. und 2 Tabellen. Heidelberg (J. C. B. Mohr) 1855. 8⁰. (cf. p. 76, 77.)

Die physiologische Anstalt der Universität Heidelberg von 1853 bis 1858. IV. 160 pp. 7 Taf. Heidelberg (J. C. B. Mohr) 1858. 8⁰. (cf. p. 76, 77, 78.)

Icones nervorum capitis, editio altera et emendatior, IX tabulae elaboratae et totidem adumbratae. 34 pp. 9 Tab. (M. Wieser et Fr. Volk ad nat. del. et inc.). Heidelbergae (J. C. B. Mohr) 1860 (Praefatio Heidelbergae Sept. 1859). Gr. fol. (cf. p. 76, 80.)

Über die Nerven, welche in der harten Hirnhaut der mittleren und hinteren Schädelgrube verlaufen. Zeitschr. d. K. K. Gesellsch. d. Ärzte in Wien. Med. Jahrbücher XVII. Jahrg. 1. Band. pp. 26—38. Taf. I, II (Grav. v. Dr. Heitzmann). Wien 1861. 8⁰. (cf. p. 76, 80.)

[1] Der Fasciculus III. der Tabulae anatomicae, welcher die Abbildungen der Eingeweide enthalten sollte, ist nicht erschienen.

Anmerkungen.

1. Die Materialien zu der vorliegenden Biographie Friedrich Arnolds, zu dem ich in keiner persönlichen Beziehung gestanden habe, verdanke ich dem gütigen Entgegenkommen der Vorstände der Universitätsbibliotheken in Freiburg i. B., Heidelberg, Tübingen und Zürich, zu denen noch sehr dankenswerte Zusammenstellungen aus dem Staatsarchiv zu Zürich und aus den Akten der medizinischen Fakultät zu Freiburg und Tübingen durch die Güte der Dekane derselben hinzukamen (vergleiche auch die Anmerkungen 27, 36 und 47). Für Heidelberg konnte ich die Fakultätsakten direkt einsehen. Für weitere Beiträge betreffend die Geburt und die Geburtsstadt Arnolds bin ich den Herren Bürgermeister Satter in Edenkoben und Privatdozent Prosektor Fr. Weidenreich in Straßburg i. E., einem geborenen Edenkobener, Dank schuldig (vergl. Anm. 6, 7 und 70). Fernerhin dienten mir die Biographien von Knauff, Gurlt und von Bardeleben als Grundlage (vergl. Anm. 3). Auch gewann ich durch Unterhaltungen mit mehreren früheren Schülern Arnolds, namentlich mit den Herren Prof. Edinger, Geh. Rat Erb, Geh. Hofrat Knauff und Geh. Rat Leber, sowie durch sonstige briefliche Mitteilungen von Schülern ein klares Bild von dem Verstorbenen. Die weitaus größte Unterstützung ward mir aber durch die Familie Arnold, insbesondere durch Herrn Geh. Rat J. Arnold zu teil, der mir in entgegenkommendster und liberalster Weise die Familienpapiere, sonstigen Familienaufzeichnungen und die Urkunden und Belege über die persönlichen Verhältnisse Friedrich Arnolds zur Verfügung stellte und eingehende Mitteilungen über seine vornehmsten Charakterzüge machte. Von diesen Aufzeichnungen und Mitteilungen habe ich vieles wörtlich übernommen. — Wenn, wie ich hoffe, das vorliegende Lebensbild als ein wahres, gerechtes und anschauliches sich erweisen sollte, so ist das allein das Verdienst derer, die mir so reiche Förderung zu teil werden ließen und denen ich hiefür meinen tiefgefühlten Dank ausspreche. Ich habe nur noch hinzuzufügen, daß mir die zuerst als Ehrenpflicht übernommene Arbeit, je mehr ich in das Wesen Friedrich Arnolds eindrang, zu einer sehr lieben wurde und mir viele Erhebung und Genuß bereitete.

2. Bischoff, Th. L. W. Gedächtnisrede auf Friedrich Tiedemann. Vorgetragen in der öffentlichen Sitzung der K. Akademie der Wissenschaften am 28. November 1861. München 1861. (41 pp.) — Merkel, Fr. Jakob Henle, ein deutsches Gelehrtenleben. Nach Aufzeichnungen und Erinnerungen erzählt von Fr. M. Braunschweig 1891. (XII. 411 pp.)

3. Knauff, Fr. Friedrich Arnold. In Fr. von Weech, Badische Biographien I. p. 8—10. Heidelberg 1875. — Gurlt, E. J. Friedrich Arnold. In Werrich und Hirsch, Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte. Bd. 1. p. 200—201. Wien und Leipzig 1884. — Bardeleben, K. Friedrich Arnold. Anatom. Anzeiger V. p. 397—405. Jena 1890.

4. Von Johann Wilhelm Arnold (1778—1854) angefertigte Erläuterungen zum Stammbaum der Familie Arnold teilen mit, daß die Umtauschung des Vor- und Zunamens von einem Edenkobener örtlichen Sprachgebrauche herzurühren scheine, weil daselbst Anton mehr Taufname als Arnold ist, worüber man sich damals (die Wichtigkeit, die eine solche Namensumsetzung haben könnte, nicht achtend) hinwegsetzte. Bei der Verehelichung Arnold von Antons mit Maria Klara Schuster sei er von dem Geistlichen als Anton Arnold ausgerufen und in das Kirchenbuch eingetragen worden. Möglicherweise hat das der human fühlende und in deutschem Gebiete ansässig gewordene Mann gern angenommen, da ihm vielleicht daran lag, seinen an die Verbindung mit Melac erinnernden bisherigen holländischen Namen nicht mehr weiter zu führen.

5. Die 7 Kinder des Zacharias Arnold und seiner Gattin Susanna Margaretha sind: 1. Maria Magdalena, geb. 1794 und einige Monate nach der Geburt gestorben; 2. Klara Wilhelmine, geb. 1795, Gattin des Rentmeisters Eisenmenger, welcher Ehe zwei Kinder entstammten, deren jüngstes, Fräulein Mina Eisenmenger, noch in Heidelberg lebt; 3. Maria Friderika, geb. 1797, Frau des Pfarrers Wundt, aus welcher Ehe drei Kinder hervorgingen, von denen das jüngste, der berühmte Philosoph, Physiolog und Psycholog Geheimrat Prof. Wilhelm Wundt in Leipzig, noch lebt; 4. Lina Magdalena, geb. 1799, starb hochbetagt und unverehelicht; 5. Johann Wilhelm, geb. 1801, Professor der Medizin in Zürich und danach Arzt in Heidelberg, wo er 1873 unverehelicht starb; 6. Philipp Friedrich, geb. 1803, der Anatom und Physiolog, dem die vorliegende Lebensbeschreibung gilt; 7. Johanna Wilhelmine, geb. 1805, starb unverehelicht im 18. Lebensjahre.

6. Die Geburtsurkunde von Friedrich Arnold, deren freundliche Zusendung in Abschrift ich Herrn Bürgermeister N. Satter in Edenkoben verdanke, lautet: Arrondissement de Spire, mairie d'Edenkoben du vingt Nivose an onzième de la République Française. Acte de naissance de Philippe Frédéric Arnold, né à Edenkoben, Département du Mont-Tonnerre, hier à quatre heure du matin fils (de) Zacharie Arnold et Suzanne Marguerite Brunnings son épouse domiciliés à Edenkoben. Le sexe de l'enfant a été reconnu être masculin. Premier témoin Frédéric Sahler marchant âgé de trents six ans, oncle de l'enfant, seconde témoin Charles Heilmann âgé de quarante ans, voisin du père de l'enfant; tous deux domiciliés au dit Eden-

koben. Sur la réquisition à nous fait par Zacharie Arnold père de l'enfant, et ont signé Z. Arnold, als Vater, Friedrich Sahler, als Zeuge, Heilmann. Constaté par nous Philippe Jacques Völcker, maire d'Edenkoben, faisant les fonctions d'officier public de l'état civil. Ph. Jacques Völcker, maire.

7. Ich verdanke diese Mitteilungen Herrn Privatdozent Dr. Fr. Weidenreich in Straßburg i. E. Aus Anlaß der hundertsten Wiederkehr von Friedrich Arnolds Geburtstag wurde vom Stadtrat in Edenkoben beschlossen, am 9. Januar 1903 an Arnolds Geburtshause eine Gedenktafel anzubringen.

8. Die ihn als Fridericus Arnold, Rheno-Bavarus, Medicinae Studiosus aufführende Matrikel datiert vom 14. April 1821 unter dem Prorektorate von Dr. F. H. C. Schwarz.

9. Infolge eines Druckfehlers wird Friedrich Arnold hier als C. Arnold angeführt. (Die Verdauung. 1. Band. Heidelberg und Leipzig 1826. Vorwort p. 20.)

10. Vergl. Akten der medizinischen Fakultät zu Heidelberg vom Jahre 1825. Tiedemann bemerkt daselbst bei der Meldung von Wilhelm und Friedrich Arnold zum Doktorexamen (30. August), „daß die Gebrüder Arnold sehr fleißige Leute waren". Die Zulassung wurde von der Fakultät ohne weiteres verfügt.

11. Die vier schriftlichen Bearbeitungen umfaßten nach den Fakultätsakten die Themata: 1. Bau und Verrichtung des Magens und Darmkanals (16 enggeschriebene Folioseiten); 2. Pathologie und Therapie der Gastritis und Enteritis (12 Folioseiten); 3. Die Mastdarmfistel in pathologischer und therapeutischer Beziehung (6 Folioseiten); 4. Quid est officium medici, si morbus est insanabilis? (2 Folioseiten). In dem mündlichen Examen prüfte Professor Puchelt über Scharlach in pathologischer und therapeutischer Hinsicht, Hofrat Sebastian über Leberentzündung, Hofrat Gmelin legte mehrere Pflanzen und Arzneikörper zur Bestimmung vor und examinierte über Opium, Chinin und schwefelsaure Salze, Hofrat Chelius über Knochenbrüche, verschiedene Verbände, Indikationen zu Amputationen, Callus-Bildung, Bruch der Clavicula, syphilitische Iritis, Hofrat Nægele über wichtige Zufälle bei Neuentbundenen, besonders Inversio uteri, über die dem Geburtshelfer bei Dystokia pelvis zu Gebote stehenden Mittel und insbesondere über den Bauchgebärmutterschnitt. — Die Fakultät beschließt, dem Kandidaten die 1. Note zu geben.

12. Das unter dem Rektorate des Großherzogs Ludwig von Baden und dem Prorektorate des Geh. Hofrats Prof. J. Mittermaier ausgestellte Doktordiplom führt an: In virum doctissimum et clarissimum Fridericum Arnold Edenkovensium Rheno-Bavarum examine rigoroso summa cum laude superato jura et privilegia doctoris medicinae chirurgiae et artis obstetriciae

rite contulimus et hoc diplomate sigillo ordinis nostri munito testati sumus. P. P. Heidelbergae in universitate literaria Ruperto-Carola a. d. VII. mensis Septembris MDCCCXXV.

13. Mit der Stelle waren außerordentlich große Arbeitsleistungen für den praktischen Unterricht der Studenten, die Sammlung und die Vorlesungen des Direktors verbunden. Der jährliche Gehalt betrug 400 Gulden.

14. Die bezüglichen Anstellungsdekrete sind Mannheim, den 5. Oktober und 20. Dezember 1826 datiert und von dem Kurator der Universität Heidelberg Frœhlich unterzeichnet. Das erste Dekret macht Mitteilungen über die Entlassung des bisherigen Prosektors Prof. Fohmann aus dem badischen Staatsdienste und fährt dann fort: „Ebenso ist die provisorische Verwendung des Dr. Arnold als Prosector in der vorgeschlagenen Art genehmigt worden, weßhalb derselbe zum Antritt seiner Dienstzeit einzuberufen ist. Der Tag seines Eintrittes ist zum Behufe der Gehaltsanweisung anzuzeigen." Der zweite Erlaß bestimmt, „daß der Gehalt des Prosectors Dr. Arnold von 400 Gulden vom 23. October d. J. anfangend anzuweisen und die Besoldung des bisherigen Prosectors Prof. Dr. Fohmann vom gleichen Termine an zu sistiren ist".

15. Genauere Zahlen über den Besuch des Präpariersaales in jener Zeit (1826 bis 1835) standen mir nicht zu Gebote. Die Heidelberger Studentenverzeichnisse in den betreffenden Wintersemestern weisen aber folgende Frequenzzahlen an Medizinern, Chirurgen und Pharmazeuten auf: 1826/27: 115; 1827/28: 132; 1828/29: 150; 1829/30: 200; 1830/31: 225; 1831/32: 276; 1832/33: 256; 1833/34: 178; 1834/35: 222.

16. Bischoff, L. W. Th., Nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia. Commentatio. Darmstadii 1832. — Der betreffende Passus lautet: „Restat, ut antea viris doctissimis illustrissimis, Tiedemanno et Arnoldo, hic publice summas quas possum gratias referam, qui non modo consilio suo prudentissimo, sed etiam libris liberalissime me adjuverunt, nec quin ipsi interdum interessent meis experimentis, recusarunt".

17. Seubert, M. C. G., De functionibus radicum anteriorum et posteriorum nervorum spinalium. Commentatio praemio ornata. Carlsruhae 1833.

18. Die definitive Ernennung zum Prosektor mit dem gleichen Gehalte wie bisher (400 Gulden jährlich) datiert vom 7. Nov. 1828 und ist vom Großherzog Ludwig eigenhändig unterzeichnet und mit dessen großem Siegel versehen. Als Beginn der definitiven Anstellung wird der 1. November angegeben.

19. Die medizinischen Zeitschriften Deutschlands und des Auslands, namentlich von Frankreich, berichten zum Teil in großer Ausführlichkeit über die Veröffentlichungen Arnolds.

20. Die betreffende Eröffnung des engeren Senates der Universität vom 26. Mai 1833, unterzeichnet vom Prorektor Roßhirt, lautet: „Dem Herrn Prosector Fr. Arnold wird in Gemäßheit Ministerialerlasses vom 6. Mai No. 5250 eröffnet, daß Seine Königl. Hoheit der Großherzog nach höchster Entschließung aus Großherzogl. Staatsministerium vom 24. April No. 1027 gnädigst geruht haben, ihm eine, vom 1. Juni 1833 anfangende Besoldungszulage von 200 Gulden zu bewilligen unter der Verpflichtung, Vorlesungen über vergleichende Anatomie zu halten und die Vervollständigung der anatomischen Sammlungen zu besorgen. Zu letzterem Zweck wird eine jährliche Summe von 150 bis 200 Gulden für nöthige Anschaffungen und etwa erforderliche Aushülfe bei seinen Verrichtungen aus den heimgefallenen Besoldungen der Professoren Schelver und Leuckhard ausgeschieden und disponibel gehalten werden."

21. Die Ernennung zum außerordentlichen Professor wurde von Großherzog Leopold am 3. Januar 1834 vollzogen; das Diplom trägt die eigenhändige Unterschrift und das große Siegel des Großherzogs. — Eine Eröffnung des engeren Senates der Universität vom 22. Januar 1834 teilt mit, daß durch die am 27. Dezember 1833 von Seiner Königlichen Hoheit erfolgte Ernennung die Stellung zu dem Direktor der anatomischen Anstalt nicht verändert werde. „Zugleich wird in Folge hoher Ministerial-Entschließung vom 3. Januar 1834 No. 54 bemerkt, dass dem Professor Arnold, um seinen Obliegenheiten als Lehrer der vergleichenden Anatomie und der ihm als Prosector obliegenden Verpflichtung, für die Erweiterung der vergleichend anatomischen Sammlung, sowie aller übrigen anatomischen öffentlichen Sammlungen unter der Leitung des Geheimen Raths Tiedemann zu sorgen, gehörig Genüge leisten zu können, in seiner Eigenschaft als Prosector und bei den ihm als solchem aufgetragenen Verrichtungen die geeignete Verwendung der Assistenten überlassen bleibt".

22. Die Kinder von Friedrich Arnold und Ida geb. Gock sind: 1. Ida, geboren zu Heidelberg am 14. Mai 1831, mit dem Anatomen Geheimrat Professor Karl Gegenbaur in Heidelberg verehelicht; 2. Julius, geboren zu Zürich am 19. August 1835, zur Zeit Großh. badischer Geheimrat und Direktor des pathologisch-anatomischen Instituts in Heidelberg; 3. Erminia, geboren in Freiburg i. B. am 18. März 1841, mit Amtsverwalter Dr. Werner in Ritzebüttel verehelicht, gestorben 1893; 4. Leontine, geb. in Freiburg i. B., starb im 1. Lebensjahre; 5. Frida, geboren in Stuttgart am 27. Oktober 1849, in Heidelberg wohnhaft.

23. Das Berufungsschreiben lautet: „Der Erziehungsrat des eidgenössischen Standes Zürich beruft durch gegenwärtige Urkunde an die Zürcherische Hochschule als ordentlichen Professor in der medicinischen Facultät

mit vorzüglicher Hinsicht auf Anatomie, und als Director der anatomischen Anstalt, den Herrn Professor Dr. Arnold in Heidelberg. Der ausgesetzte fixe Gehalt, welcher mit dem zweiten Quartal des Jahres 1835 anfängt, beträgt jährlich 2200 Schweizer Franken. Von diesem fixen Gehalte werden dem Herrn Professor Dr. Arnold im Falle unverschuldeter Dienstunfähigkeit zwei Dritttheile als Ruhegehalt zugesichert, mit dem Rechte, diesen Ruhegehalt an jedem Aufenthaltsorte nach eigener Wahl zu genießen. Ebenso werden die allen geistlichen und weltlichen Beamten durch § 11 der Verfassung, sowie die den Professoren an der Hochschule durch das Gesetz vom 28. September 1832 zugesicherten Rechte dem Herrn Professor Dr. Arnold durch gegenwärtige Urkunde gewährleistet, wogegen derselbe die durch das nämliche Gesetz für die Professoren an der Hochschule festgesetzten Pflichten nebst derjenigen, für die Erweiterung und Vervollständigung der anatomischen Sammlung zu sorgen, übernehmen wird. Zürich, den 6. Dezember 1834. Der Präsident des Erziehungsrates Joh. Hirzel, der erste Sekretär Escher."

24. Das Angebot der badischen Regierung ist in folgendem Erlaß des Ministeriums des Innern vom 13. Dezember 1834, No. 12732, enthalten: „Von der höchsten Entschließung aus Großherzogl. Höchstpreißlichem Staatsministerium vom 4. ds. Mts. No. 2370, wonach Seine Königliche Hoheit gnädigst geruht haben, dem ausserordentlichen Professor der Anatomie Dr. Arnold in Heidelberg eine Besoldung von 300 Gulden vom 1. Februar künftigen Jahres an für den Fall seines Verbleibens daselbst zu bewilligen und dem Ministerium die weitere Bestimmung seines Dienstverhältnisses, bezüglich auf den Vorschlag der medicinischen Fakultät zu überlassen geruht haben, erhält das academische Directorium zu Heidelberg mit dem Anfügen Nachricht, daß man die Vorschläge der medicinischen Facultät ad I. ihres Berichtes vom 26. November d. J. unter Vorbehalt nach Gutfinden zu treffenden Abänderungen genehmige, jedoch wünschen müsse, daß womöglich der Gehalt des Assistenten von 100 Gulden auf die Institutskasse übernommen werde".

25. Der Briefwechsel zwischen dem Erziehungsrat und Arnold gibt allenthalben deutlich Kunde, daß Arnolds Bestrebungen, den Stand der Züricher anatomischen Anstalt zu verbessern, nicht nur freundlichstes und dankbarstes Entgegenkommen, sondern unausgesetzte tatkräftige Unterstützung nach Maßgabe der Leistungsfähigkeit des Kantons Zürich fanden.

26. Laut der Ernennungsurkunde vom 3. März 1838 war Friedrich Arnold von dem Erziehungsrat für die Amtsdauer von zwei Jahren (von Ostern 1838 bis ebendahin 1840) zum Rektor der Hochschule gewählt worden. Infolge seiner vielen Arbeiten für das anatomische Institut trat im zweiten Jahre sein medizinischer Kollege von Pommer als Rektor für ihn ein.

27. Der Güte der Herren Dr. H. Weber, Oberbibliothekar der Kantonsuniversitätsbibliothek und Dr. R. Hoppeler, Staatsarchivar, beide in Zürich, verdanke ich die Vorlesungsverzeichnisse und die Statistik der Universität Zürich von 1833 bis 1883, ausführliche Mitteilungen über die Frequenzverhältnisse der Hochschule, der medizinischen Fakultät und des Besuches der einzelnen daselbst gehaltenen Vorlesungen, sowie Friedrich Arnold betreffende Auszüge aus den Universitätsakten.

28. Vergl. A. von Kölliker, Erinnerungen aus meinem Leben. Leipzig 1899 p. 7.

29. Insbesondere in dem Schreiben vom 23. März 1839: „Nach Anhörung dieses Berichtes (von Arnold) hat der Erziehungsrath beschlossen: 1. Die Rechnung über die Verwendung der Credite für die anatomischen Sammlungen wird dem Cantonschulverwalter übermacht, um dieselbe als Beleg seiner Rechnung beizufügen. 2. Dem Herrn Professor Dr. Friedrich Arnold wird der aufrichtigste Dank der Behörde bezeugt für die Sorgfalt und Thätigkeit, womit derselbe im Jahre 1838 eine so werthvolle Bereicherung der anatomischen Sammlungen zu Stande gebracht hat. Indem der Erziehungsrath den vollen Werth dieser Leistungen anerkennt, empfiehlt er diese Sammlungen der ferneren Sorgfalt des Herrn Professor Arnold. 3. Dem Prosektor, Herrn Dr. Hodes, wird für die hierbey geleisteten Dienste eine Gratification von 240 Franken zugestellt."

30. Dieser Beschluß des Erziehungsrates vom 6. Juli 1839, unter Vorbehalt der (danach wirklich erfolgten) Bestätigung durch den H. Regierungsrat, ist so bemerkenswert, daß ein Abdruck seiner einzelnen Passus nicht überflüssig erscheint:

„1. Dem Herrn Professor Dr. Friedrich Arnold, Director der anatomischen Anstalt und der zu derselben gehörenden Sammlung, wird auf die Dauer von zehn Jahren die Stellung und die Rechte als Director der anatomischen Anstalt und deren Sammlungen zugesichert, sowie das Recht der Verfügung über einen den Bedürfnissen der anatomischen Anstalt angemessenen Credit, unabhängig von allfälligen Veränderungen in dem Bestande und der Organisation der Hochschule.

2. Herr Professor Dr. Arnold behält daneben seine bisherige Stellung als Professor an der Hochschule unter denselben Verpflichtungen und Rechten bei. Sollten hingegen Veränderungen in der Organisation des Unterrichtswesens eintreten, wodurch an die Stelle der Hochschule eine bloße medicinische Academie oder Institut treten würde, so kann Herr Professor Dr. Arnold nicht verpflichtet werden, als Lehrer an dieser untergeordneten Anstalt Theil zu nehmen, und es dauern einzig seine Verpflichtungen als Director der Anatomie und deren Sammlungen fort, unter Zusicherung seines bisherigen Gehaltes von 2200 Schweizerfranken.

3. Auf den Fall der Errichtung einer eidgenössischen Hochschule ist Herr Professor Dr. Arnold nur dann zu Beybehaltung seiner Stellung als Professor verpflichtet, wenn die eidgenössische Hochschule nach Zürich verlegt wird. Sollte dieselbe an einen anderen Ort verlegt werden, so tritt der in § 1 vorgesehene Fall ein, die anatomische Sammlung bleibt gemäß demselben unverändert unter der darin festgesetzten Leitung.

4. Sollte Herr Professor Dr. Arnold infolge einer Aufhebung der hiesigen Hochschule und der Verlegung einer eidgenössischen Hochschule an einen anderen Ort auch die Directorstelle der hiesigen anatomischen Anstalt niederlegen, so bleibt ihm der bey der Berufung an die Zürcherische Hochschule zugesicherte Ruhegehalt auf so lange zugesichert, als derselbe nicht einen Ruf an eine andere Lehranstalt annimmt.

5. Dagegen verpflichtet sich Herr Professor Dr. Arnold, so lange seine Stellung als Director der anatomischen Anstalt fortdauert, nach Möglichkeit für die Vermehrung und Vervollkommnung der anatomischen Sammlungen tätig zu sein, und sich der Leitung und Besorgung der gesamten anatomischen Anstalt zu Beförderung der Wissenschaft und im Interesse der Studirenden nach besten Kräften zu widmen.

6. Der Staat behält sich in allen Fällen für die angestellten Lehrer die freye Benutzung der anatomischen Sammlungen zum Unterricht vor, wobey jedoch jene für die gute Erhaltung der Präparate verantwortlich sind und der Direktor in seiner Stellung und in seinen Rechten nicht beeinträchtigt werden darf.

7. Dem Herrn Professor Dr. Arnold steht der Austritt aus dem hiesigen Staatsdienste gegen Entsagung auf den Ruhegehalt zu jeder Zeit frey.

Zürich, den 6. July 1839.

Der Präsident des Erziehungsrathes: Joh. Hirzel,
der erste Sekretär: Escher."

31. Prosektor Dr. Hodes hatte am 2. Oktober 1839 aus Gesundheitsrücksichten den Erziehungsrat um Entlassung aus seiner Stelle gebeten und diese Entlassung war ihm von dem Erziehungsrat am 16. Oktober gewährt worden. Diese Entscheidung wurde auf Zuschrift von Professor Arnold, der Hodes zu einem weiteren Bleiben in seiner Stellung bewogen hatte, am 4. November wieder vom Erziehungsrat zurückgenommen und Hodes in seiner Prosektur bestätigt.

31a. Für die Herstellung der Injektionspräparate spricht Arnold seinem Prosektor Dr. Hodes seinen warmen Dank aus.

32. Schreiben des Kurators der Universität Freiburg v. Reck vom 8. Februar 1840. In demselben wurde Arnold eine jährliche Besoldung von 1500 Gulden angeboten.

33. Die Anstellungsurkunde lautet: „Leopold, von Gottes Gnaden Großherzog von Baden, Herzog von Zähringen. Wir haben Uns gnädigst bewogen gefunden, dem Professor Dr. Arnold in Zürich die Lehrkanzel der Anatomie an der Universität Freiburg verbunden mit der Leitung des anatomischen Instituts, unter Verwilligung einer vom Tage seines Dienstantritts beginnenden Besoldung von 1500 Gulden jährlich huldreichst zu übertragen, und versichern ihn dessen durch gegenwärtige, von Uns eigenhändig unterzeichnete und mit dem Staatssiegel versehene Urkunde. Gegeben Karlsruhe, den 3. März 1840. Leopold." — Das übliche von dem Prorektor Werk unterzeichnete Schreiben des Senates der Universität Freiburg ist vom 5. März datiert.

34. Die Gesamtzahlen der Mediziner, Chirurgen und Pharmazeuten Freiburgs in den Semestern von 1840 bis 1845 bewegen sich innerhalb der Grenzen von 72 bis 99.

35. Kobelt widmete auch seine 1844 erschienene Abhandlung über die männlichen und weiblichen Wollustorgane des Menschen und einiger Säugetiere unter aufrichtigstem Danke für die ihm gewährte Unterstützung seinem „hochverehrten Lehrer Professor Dr. Friedrich Arnold".

36. Für die gütige Mitteilung der in jener Zeit erschienenen medizinischen Dissertationen bin ich den Herren Geh. Hofrat Dr. Ziegler, d. z. Dekan der medizinischen Fakultät, Herrn Dr. Eckhardt von der Universitätsbibliothek und Herrn Universitätssekretär Friedemann zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

37. Der vom 23. Januar 1843 datierte Brief des Tübinger Kanzlers enthält in höherem Auftrage die Anfrage, ob und unter welchen Bedingungen Arnold geneigt sein würde, die ordentliche Professur der Physiologie und Anatomie des Menschen anzunehmen, bemerkt, daß die Regierung sehr bemüht ist, auf jede Weise, namentlich auch durch Erweiterung der einzelnen Institute und Erhöhung ihres Etats, das medizinische Studium an der Universität zu fördern, macht Mitteilungen über die zunehmende Frequenz und schließt: „In hohem Grade erfreuen würde es mich, wenn ich von Ihnen bald mit einer beifälligen Antwort beehrt und dadurch die Aussicht erhalten würde, einen so ausgezeichneten Gelehrten für unsere Universität zu gewinnen".

38. Auch wurde ihm vom Großherzog nach höchster Entschließung aus Großh. Staatsministerium vom 16. Februar 1843 infolge der Ablehnung der Berufung nach Tübingen eine jährliche Zulage von 500 Gulden zu den bisherigen 1500 Gulden gewährt.

39. Der betreffende Kuratelerlaß datiert vom 11. Oktober 1844 und teilt mit, daß der Großherzog nach höchster Staatsministerialentschließung

vom 20. September geruht habe, die Direktion über das vergleichende anatomische Kabinett dem Professor Dr. Arnold übertragen und diesem Lehrer auch die Physiologie als Nominalfach zuzuweisen, den Prosektor Kobelt zum außerordentlichen Professor zu ernennen und zu genehmigen, daß demselben die Vorträge über vergleichende und pathologische Anatomie unter Beibehaltung seiner Funktionen als Prosektor übertragen werden.

40. Der Fasciculus III der Icones anatomicae, welcher Abbildungen der Eingeweide bringen sollte, ist nicht erschienen.

41. Die den Ruf nach Tübingen enthaltenden Schreiben des Ministeriums des Innern sind vom 24. Oktober und 8. November 1844 datiert und teilen mit, daß Seine Königliche Majestät vermöge höchster Entschließungen vom 23. Oktober und 6. November den Professor Arnold auf die ordentliche Lehrstelle für Anatomie des Menschen und für Physiologie mit der besonderen Verpflichtung, für die Ergänzung des anatomischen und physiologischen Kabinetts der Universität durch die nötigen Präparate zu sorgen, gnädigst berufen haben, und zwar mit einem Gehalt erster Klasse von 1400 Gulden, wozu noch eine persönliche Zulage von 600 Gulden komme, mit Einrechnung der seit seiner ersten pensionsberechtigten Anstellung in Heidelberg abgelaufenen Dienstjahre, mit einer Aversalvergütung von 500 Gulden für Umzugskosten und mit der Aufstellung eines in der Chemie und in chemischen Arbeiten tüchtigen Assistenten am physiologisch-anatomischen Institut unter den gleichen Verhältnissen wie die Assistenzärzte der Klinik und nach dem Vorschlage des Herrn Professors Arnold. — Das eigentliche Berufungsschreiben ist vom 9. November 1844 und vom Kanzler der Universität Dr. C. G. Waechter unterzeichnet.

42. Am 3. März wurde ihm eine Adresse und am 4. März ein Fackelzug von der Studentenschaft dargebracht. Erstere und die bei Gelegenheit der letzteren gehaltene Rede geben der unwandelbaren Liebe und Hochachtung für den teuren unvergeßlichen Lehrer wärmsten Ausdruck und feiern namentlich seine Verdienste als unerschütterlicher Kämpfer für das Gedeihen der Freiburger Universität, als tiefer und wahrheitsliebender Forscher im Gebiete einer großartigen Wissenschaft, als rastloser, aufopfernder Lehrer, dessen edle Humanität allgemeine Anerkennung gefunden habe.

43. Die semestrale Zahl der Mediziner, Chirurgen und Pharmazeuten Tübingens schwankte in den Jahren 1845 bis 1852 zwischen 86 und 137; der Anstieg über 130 fällt in die Jahre 1851 und 1852 (vgl. damit Anm. 34).

44. A. Froriep (Zur Geschichte der anatomischen Anstalt zu Tübingen, Braunschweig 1902) teilt p. XI, XII das 1852 bei Arnolds Abgange vom Dekan der medizinischen Fakultät Hugo Mohl aufgesetzte Protokoll über

die Abgabe der Anstalt mit. Darin heißt es: „Die von Prof. Arnold mit Ausnahme von verhältnißmäßig wenigen, aus früherer Zeit herstammenden Präparaten neu angelegten Sammlungen befanden sich in vollkommen geordnetem Zustande; auch waren vollständige Kataloge über dieselben vorhanden. Diese Sammlungen zerfallen in zwei Abtheilungen. A. Anatomisches Kabinett. 1. Präparate über normale Anatomie, 660 Nummern; 2. Präparate über pathologische Anatomie, 1132 Nummern. B. Physiologisches Kabinett. 1. Apparate und Instrumente, 88 Nummern; 2. Präparate, 34 Nummern." „Es ist sehr zu bedauern", fährt Froriep fort, „daß dieser Arnoldsche Katalog nicht aufbewahrt worden, sondern, wie es scheint, nach der Anfertigung des Luschka-Dursyschen (1857) verloren gegangen ist. Denn die in dem Protokoll erwähnten 660 Nummern über normale Anatomie bilden zweifellos den Grundstock der heutigen Sammlung, auf welchem alle nachfolgenden Beamten der Anstalt weitergebaut haben."

45. Professor der medizinischen Klinik und danach der deskriptiven Anatomie an der medizinischen Schule von Kasr-el-Aïn in Ägypten.

46. Th. Bilharz, Das elektrische Organ des Zitterwelses, anatomisch beschrieben, Leipzig 1857. Die Widmung lautet: „Seinem theuern Lehrer Friedrich Arnold in hoher Verehrung und Dankbarkeit" und das Vorwort schließt: „Endlich ergreife ich eine längst ersehnte Gelegenheit, meinen tiefgefühlten Dank dem Manne öffentlich darzubringen, welcher einst, durch die großartige Plastik seiner anatomischen Vorträge, wie durch die anregende Einwirkung seiner Persönlichkeit im Präpariersaale und am Mikroskoptische das Grubenlicht der anatomischen Forschung mir angezündet hat".

47. Luschka, H., Die Nerven in der harten Hirnhaut, Tübingen 1850; Die Nerven des menschlichen Wirbelkanales. Tübingen 1850. — Betz, Fr., Das Achsensystem des menschlichen Körpers. Frorieps neue Notizen 1848; Über den Primordialschädel des Menschen. Ibidem 1848; Über den Uterus masculinus. Müllers Archiv 1850. — Krais, A., Die chirurgische Anatomie der Ellenbogenbeuge mit besonderer Rücksicht auf das Aderlassen. Diss. inaug. Tübingen 1847. — Leisinger, J., Anatomische Beschreibung eines kindlichen Beckens von einem 25 Jahre alten Mädchen. Diss. inaug. Tübingen 1847. — Für die Kenntnisnahme der Dissertationen bin ich den gütigen Bemühungen des Dekans der medizinischen Fakultät in Tübingen, Herrn Prof. Dr. Wollenberg, sowie der Herren Oberbibliothekar Dr. Geiger und Bibliothekar Dr. Gradmann zu großem Danke verpflichtet.

48. Das genauere Jahr dieser Ernennung konnte nicht eruiert werden.

49. Das Berufungsdekret lautet: „Friedrich, von Gottes Gnaden, Prinz und Regent von Baden, Herzog von Zähringen. Wir haben Uns allergnädigst bewogen gefunden, den Professor Arnold zu Tübingen zum ordent-

lichen Lehrer der Anatomie und Physiologie und Direktor der anatomischen und physiologischen Anstalt an der Universität Heidelberg unter Verleihung des Charakters als Geheimer Hofrat und einer Besoldung von jährlich 2800 Gulden zu ernennen, ihm die Anrechnung seiner außerhalb des Großherzogtums verbrachten Dienstzeit zu gestatten mit der Verpflichtung: die zum Unterricht in der Anatomie und Physiologie notwendigen Vorträge über mikroskopische Anatomie und spezielle physiologische Anatomie im Winter, über Experimentalphysiologie und Entwicklungsgeschichte im Sommer zu halten; — die praktischen Übungen im Präparieren im Winter, in mikroskopischen und physiologischen Arbeiten im Sommer zu leiten; — endlich ein physiologisches Kabinett mit einem Laboratorium, nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Physiologie einzurichten; — und versichern ihn dessen durch gegenwärtige, von Uns eigenhändig unterzeichnete, mit dem Staatssiegel versehene Urkunde. Gegeben Karlsruhe, den 30. Juli 1852.

Friedrich."

50. Wilhelm Arnold hatte ein Jahr nach Friedrichs Weggange von Zürich auch seine dortige Professur 1841 aufgegeben und war nach Heidelberg übergesiedelt, wo er sich als praktischer Arzt niederließ und zugleich mit wissenschaftlichen Arbeiten auf physiologischem und therapeutischem Gebiete beschäftigte. Bis zu seinem im Jahre 1873 erfolgten Tode stand er zu seinem Bruder Friedrich in den nächsten Beziehungen.

51. Schreiben des engeren Senates der Universität vom 9. August 1852.

52. Ministerialschreiben vom 11. August 1852.

53. In den letzten Tagen des August erfolgte die Übernahme der anatomischen und physiologischen Anstalt von Henle, am 31. August die Vereidigung als Professor durch den Exprorektor Geh. Hofrat Prof. Zell.

54. Ein lebendiges Bild der damaligen Verhältnisse der Heidelberger medizinischen Fakultät geben Fr. Merkel, Jakob Henle, ein deutsches Gelehrtenleben. Braunschweig 1891, p. 212—276; K. E. Hasse, Erinnerungen aus meinem Leben. Als Manuskript gedruckt. Braunschweig 1893 (2. Aufl. 1903), und A. Kußmaul, Aus meiner Dozentenzeit in Heidelberg. Herausgegeben von V. Czerny. Stuttgart 1903.

55. Henle hat dem mehr drastisch als maßvoll Ausdruck verliehen. Vergl. Fr. Merkel, Jakob Henle 1891, p. 214 f.

56. Vergl. Anm. 15.

57. Unter den nebenher bestehenden Professoraten von Tiedemann und Henle war die Trennung beider Fächer schon vollzogen, nachher aber wieder aufgehoben worden.

58. Vergl. in Anm. 49 den Wortlaut des Berufungsdekretes.

59. Laut Ministerialschreiben vom 13. August 1852.

60. Die Preisfrage von 1853 lautet: „Experimentis doceatur, quaenam sint pulmonum mutationes post nervorum vagorum sectionem, numque mutationes eodem modo eodemque tempore in animalibus fistula tracheali praeditis atque in illis sine fistula tracheali exoriantur“ und wurde von Leopold Arnsperger aus Pforzheim und Wilhelm Wundt aus Neckarau beantwortet. — Die Preisfrage von 1858: „Quaeritur, num secundum genesin et structuram plures corporum luteorum species in foeminae ovario discerni queant atque, discerni si possint, quamnam rationem et dignitatem physiologicam et forensem illae habeant“ fand durch Joh. Martin Fehr aus Lahr Beantwortung. — Die Preisfrage von 1863: „Ordo medicorum postulat perscrutationem anatomicam et comparativam annuli ciliaris in mammalibus aeque atque in homine, ratione inprimis habita partium muscularium“ wurde von Georg Eduard Meyer aus Bremen gelöst.

61. Die betreffende höchste Entschließung Seiner Königlichen Hoheit des Großherzogs aus Großh. Staatsministerium datiert vom 30. März 1872 und bewilligt eine jährliche Besoldungszulage von 300 Gulden vom 1. November 1871 ab.

62. Vergl. auch A. Kußmaul, Aus meiner Dozentenzeit in Heidelberg, p. 55 und 57.

63. Vergl. auch Text dieser Biographie p. 70, 71.

64. Die sogenannten „Gothaner“, eine gemäßigt liberale Partei, die in den Jahren vor 1848 und 1849 eine sehr verdienstvolle Tätigkeit ausübte, aber nach und nach ihre politische Bedeutung verlor. Sie hatte aber bedeutende und bei dem damaligen Ministerium in Karlsruhe recht einflußreiche Männer unter ihren Mitgliedern.

65. Diese allerhöchste Entschließung vom 27. Februar wurde durch Ministerialschreiben vom 4. März dem engeren Senate der Universität und von diesem am 8. März Arnold mitgeteilt. Die Pensionssumme wurde durch Verordnung des Ministeriums der Finanzen vom 22. Dezember zu 2560 Gulden jährlich, am 1. Oktober 1873 beginnend, fixiert.

66. Die Deputation, bestehend aus dem Dekan Friedreich und den Professoren Lange und Becker, wurde am 13. März 1873 von Arnold empfangen. Auf die Ansprache des Dekans gab dieser als wesentlichen Grund für seinen Abgang den Mangel jeder wirksamen und erleichternden Unterstützung in seiner Berufsarbeit an, dankte der Fakultät für die ihm wohltuende Aufmerksamkeit und fügte die Versicherung bei, daß er auch nach seinem Scheiden derselben mit der alten Anhänglichkeit und Freundschaft zugetan bleiben werde.

67. Die Ansprache wurde von stud. med. Karl Reinert gehalten. Sie schließt mit den Worten: „Aber nicht wir allein, die wir heute vor Ihnen

versammelt sind und nur die verschwindende Minorität von der großen Anzahl bilden, die vor uns in diesen Räumen Ihren Vorträgen gelauscht, hegen jenes tiefe Gefühl der Verehrung für Sie. Mit Fug und Recht darf ich in diesem Augenblick behaupten, daß alle älteren und neueren Generationen, wäre Ihr Austritt früher oder später aus diesen Räumen erfolgt, Ihnen bei Ihrem Scheiden dieselben Worte zugerufen hätten, die ich Ihnen heute im Namen meiner Kommilitonen zurufe: «Wir achten Sie, wir lieben Sie!» — Und so sehen Sie denn, als Zeichen unserer geringsten Dankbarkeit, jenes Auditorium, in welchem Sie während so vieler Jahre die Jugend auf den Pfad Ihrer Wissenschaft gelenkt und geleitet haben, mit Kränzen und Blumen geschmückt; unserer Achtung, unserer Ehrerbietung jedoch für Sie, Herr Hofrat, konnten wir einzig und allein nur Ausdruck verleihen durch jenes Bild hier. — Mögen die Züge jenes edlen, biedern und einfachen Charakters unseren Nachfolgern hier in diesen Hallen dieselbe Achtung, dieselbe Ehrfurcht einflößen, welche in uns der lebende Mann erweckt hat, der Mann, der heute noch in voller Rüstigkeit vor uns steht und dem wir von ganzem Herzen noch ein langes Leben wünschen. — Dies der Wunsch Ihrer Sie aufrichtig liebenden und hochachtenden Schüler für den heutigen Tag."

68. K. Bardeleben, Friedrich Arnold. Anatom. Anzeiger V. 1890. p. 397—405.

69. Die Gedenktafel besteht aus schwarzem Granit und enthält in bronzenen Buchstaben die Worte: „Hier lehrte und arbeitete Friedrich Arnold 1826—1835 und 1852—1873", dazu zwei Lorbeerzweige. Die Feier fand in Gegenwart der Familie, des Vertreters des Ministeriums, des Prorektors und der beiden Dekane der medizinischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät, zahlreicher Mitglieder der medizinischen Fakultät, vieler auswärtigen und einheimischen früheren Schüler Arnolds, sowie Assistenten und Studenten der Medizin in dem geschmückten Auditorium der anatomischen Anstalt statt. Die Gedächtnisrede hielt der derzeitige Direktor des anatomischen Institutes, Geh. Hofrat Prof. M. Fürbringer, woran sich die Niederlegung von Kränzen seitens der medizinischen Fakultät durch deren Dekan Hofrat Prof. O. Vierordt, der Direktoren der anatomischen Anstalten zu Zürich, Freiburg i. B. und Tübingen durch Prof. Göppert i. A., der Beamten des Heidelberger Institutes durch Prof. Braus, der Medizinstudierenden Heidelbergs durch cand. med. E. Otto mit entsprechenden Ansprachen, sowie in längerer Rede der Ausdruck des Dankes der Familie durch Friedrich Arnolds Sohn Geheimrat Prof. Julius Arnold anschloß. Die Anatomiedirektoren von Zürich, Freiburg und Tübingen hatten zugleich eine künstlerisch ausgestattete Adresse zur Erinnerung an Friedrich Arnold

eingesendet. Dieselbe lautete: „Zur Feier des festlichen Tages, an welchem in Erinnerung an den vor hundert Jahren zu Edenkoben geborenen Friedrich Arnold im anatomischen Institut zu Heidelberg eine Gedenktafel errichtet wird, vereinigen sich auch die Direktoren der anatomischen Anstalten in Zürich, Freiburg i. B. und Tübingen zur Huldigung des verdienten Anatomen. An diesen Anstalten entfaltete derselbe in den Jahren 1835—1852 bis zu seiner Übersiedelung nach Heidelberg eine vielgepriesene Lehrtätigkeit und knüpfte an dieselben den wissenschaftlichen Ruhm seines Namens. Im treuen Gedenken an die Tätigkeit dieses Mannes, welchen sie als hervorragenden Lehrer, als den schlichten Menschen und als vornehmen Forscher gleich hoch schätzen, legen die Unterzeichneten in aufrichtiger Verehrung heute einen Kranz nieder. Zürich, Freiburg, Tübingen, Prof. Dr. G. Ruge, Prof. Dr. R. Wiedersheim, Prof. Dr. A. Froriep, den 8. Januar 1903."

70. Die Anbringung dieser Tafel wurde durch Beschluß des Stadtrats vom 18. Dezember 1902 auf den 9. Januar 1903 angesetzt, aber auf später (August 1903) verschoben. Sie wird die Worte tragen: „In diesem Hause wurde am 9. Januar 1803 der berühmte Anatom und Physiolog Friedrich Arnold, Professor an den Universitäten Zürich, Freiburg, Tübingen und Heidelberg, geboren. Aus Anlaß seines hundertsten Geburtstages die dankbare Vaterstadt."

71. Ich spreche damit keine Verurteilung der Naturphilosophie als solcher aus. Sie hat viel Anregung zur vergleichenden Betrachtung der Naturkörper und zum tieferen Eingehen in ihre kausalen Beziehungen gegeben und damit viel Gutes gewirkt. Nur gegen ihre ganz gehaltlosen Auswüchse, die eine Zeitlang sich recht breitmachten, wende ich mich.

F. A. May
und die beiden Naegele

von

Ferdinand Adolf Kehrer.

Die Zusammenstellung der drei Männer, denen die folgenden Blätter gewidmet sind, ist nach mehreren Richtungen hin berechtigt; einmal wegen ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen, denn May war der Schwiegervater von Franz Naegele und dieser der Vater von Hermann Naegele; dann wegen der gegenseitigen Förderung in Bezug auf Lebensstellung und Wissenschaft. Dem persönlichen Einfluß von May bei Hof und Universität war es zuzuschreiben, daß dem Kreisphysikus in Barmen, Franz Naegele, eine außerordentliche Professur an der Universität Heidelberg und späterhin die Leitung eines Instituts übertragen wurde, an dem er Gelegenheit fand, seine großen Talente in praktischer und wissenschaftlicher Beziehung zu entwickeln. Endlich war es Hermann Naegele vergönnt, unter der bewährten Leitung seines Vaters sich zu einem tüchtigen Geburtshelfer auszubilden.

Die Lebensziele dieser drei Männer gingen jedoch insofern auseinander, als May fast ausschließlich praktische Zwecke verfolgte, Naegele sen. vorzugsweise als Lehrer und Forscher tätig war, von Naegele jun. aber Wissenschaft und Praxis ziemlich gleichmäßig gepflegt wurden.

Wir betrachten zunächst den ältesten von den dreien

Franz Anton May.

Derselbe war geboren in Mannheim den 16. Dezember 1742; er stammte von einem Italiener Maggio ab, der das erbliche Amt eines kurfürstlichen Kaminfegers bekleidete und seinen Namen in das deutsche Wort „May" übertragen ließ. Er studierte zuerst in Heidelberg Philosophie und wurde 7. September 1762 zum Dr. phil. ernannt; dann widmete er sich der Medizin, erhielt 1765 die ärztliche Lizenz, promovierte bald darauf als Dr. med. und wurde später Medizinalrat, ferner Correpetitor artium obstetriciarum in Heidelberg und Mannheim. Am 14. März 1773 ernannte ihn der Kurfürst zum Extraordinarius der medizinischen Fakultät bis zur Erledigung eines ordentlichen Lehrstuhls, dann am 17. März 1785 an Stelle Schönmetzels zum Hofmedikus und Lehrer der medizinischen Institutionen und der Hebammenkunst, sowie zum Physikus. Als Lehrer der Geburtshülfe leitete er seit 1766 das „Accouchement" in Mannheim, welches 1805 nach Heidelberg verlegt wurde und lehrte außerdem Physik und Botanik. Er besaß ein großes Areal an der jetzigen Theaterstraße und ein Haus, das heute der Mittermaierschen Familie gehört. Am Südende dieses Besitztums lag der von ihm begründete erste botanische Garten Heidelbergs.

Auf sein Ansuchen wurde er am 2. Oktober 1807 seines Lehrauftrages enthoben und starb als Tit. Geheimrat am 22. April 1814 in Heidelberg infolge einer Lungenentzündung.

Die Verdienste Mays liegen weniger in seiner wissenschaftlichen als praktischen Tätigkeit. Er hat keine rein wissenschaftlichen Schriften hinterlassen, aber er ist einer der Ersten gewesen, welche populär medizinisch gewirkt haben. In dieser Beziehung sind zu erwähnen seine „medizinischen Fastenpredigten" oder „Vorlesungen über Körper- und Seelendiätetik". Er hielt die-

selben im Mannheimer Schloß vor versammeltem kurfürstlichem Hof und geladenen Gästen. Darin entwickelt er tief durchdachte, von ernstem ethischem Geiste durchwehte Gedanken über die beste Gesundheitspflege. Er betont, daß wir den alten Germanen in Bezug auf Einfachheit der Lebensweise, Arbeitsamkeit und Reinheit der Sitten nachstreben sollten. Indem er die Immoralität der damaligen gebildeten Jugend auf das schärfste geißelt und die traurigen Folgen eines ausschweifenden Lebens für das Individuum und dessen spätere Familie drastisch schildert, kann er als ein älterer Vertreter der neuerdings wieder in den Vordergrund getretenen Sittlichkeitsbestrebungen betrachtet werden.

Das Buch „Stolpertus am Krankenbett", das anonym erschien, aber nach Kußmaul und anderen von ihm verfaßt worden ist, zeigt die vielerlei Verstöße und Fehler, welche angehende Ärzte am Krankenbett begehen, und lehrt, wie solche zu vermeiden seien.

Außerdem hatte May große Verdienste bei Reorganisation der Heidelberger Universität, indem er vielfach durch seinen persönlichen Einfluß am Hofe die Berufung tüchtiger Lehrer veranlaßte.

Als praktischer Arzt und Geburtshelfer, sowie als Mensch von tadellosen Sitten und Charakter erwarb er sich die allgemeine Achtung seiner Mitbürger, wie dies bei seinem Leichenbegängnisse deutlich hervortrat, wobei alle Stände und Konfessionen vertreten waren.

Vor mir liegt noch eine merkwürdige Broschüre, betitelt „Selbstbekenntnisse", worin er sich als einen Anhänger der strengsten katholischen Lehren und begeisterten Jesuiten bekennt. Er ist tief durchdrungen von der Ethik des Christentums und betätigt in Wort und Schrift eine geradezu bewundernswerte Humanität, eine unerschütterliche Opferfreudigkeit und Nächstenliebe.

Wahrlich, wären alle Bekenner der christlichen Lehre stets von solchem Geiste der Duldsamkeit und Nächstenliebe durchdrungen gewesen, so hätte die Geschichte niemals die Greuel des

religiösen Fanatismus zwischen den einzelnen Konfessionen zu verzeichnen gehabt!

Franz Karl Naegele.

Unter den Mitgliedern der Heidelberger medizinischen Fakultät in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts muß der als Lehrer und Forscher gleich ausgezeichnete Dr. Franz Karl Naegele als einer der ersten genannt werden.

Verdientermaßen prangt sein Name unter den 34 Universitätslehrern, welche an der Galerie unserer im Jahre 1886 renovierten Aula aufgezeichnet sind.

Zunächst einiges aus seinem Lebensgange.

Er war geboren zu Düsseldorf am 12. Juli 1778 als Sohn des Direktors der damals noch bestehenden medizinisch-chirurgischen Schule. Bei dem jungen Naegele trat frühzeitig eine ausgesprochene Neigung zur Heilkunde hervor, die von dem Vater gewürdigt und gepflegt wurde. Neben den humanistischen betrieb er frühzeitig propädeutisch-medizinische Studien, so daß es ihm möglich war, schon vor Eintritt in eine Universität als Prosektor und Repetitor in seiner Vaterstadt tätig zu sein.

Er studierte zuerst in Straßburg, wo damals französische und deutsche Wissenschaft, sich gegenseitig befruchtend, glücklich vereinigt waren, und eignete sich dort u. a. das an, was in seinem späteren Leben und auch in seinen Publikationen überall hervortritt, den französischen Esprit.

Dann setzte er seine Studien in Freiburg i. B. und in Bamberg fort. Letztere Universität war damals unter den vier fränkischen Hochschulen, zu denen Altdorf, Erlangen und Würzburg gehörten, die hervorragendste. Hier erlangte er auch im Jahre 1800 den Doktortitel.

Wir besitzen aus dem Jahre 1807 ein Schreiben, in welchem Brößlaub, der Lehrer Naegeles, ihn als einen „ausgezeichnet talentierten und pflichteifrigen Schüler" schildert.

Nach Beendigung seiner Studien machte er eine wissenschaftliche Reise. Von dieser zurückgekehrt, ließ er sich in Barmen als praktischer Arzt nieder und wurde zugleich Munizipalrat und Mitvorsteher einer Armenanstalt; in letzterer Stellung führte er wichtige Reformen durch, welche wegen ihrer Trefflichkeit in der Barmener und Elberfelder Armenpflege sich bis in die neueste Zeit erhalten haben.

Auch wurde er als Physikus für Barmen und Beyenburg im Großherzogtum Berg angestellt.

Er beschäftigte sich mit besonderer Vorliebe mit Geburtshülfe und unterrichtete angehende Chirurgen und Hebammen.

Naegele wurde nach Heidelberg als Extraordinarius für Physiologie und Pathologie am 30. März 1807 berufen. Er hielt Vorlesungen über Therapie, theoretische und praktische Geburtshülfe, über medizinisch-gerichtliche Kasuistik und leitete die praktischen Übungen im Heidelberger Gebärhause. Er besorgte seit 28. März 1809 als Sekundärarzt des seit 21. Januar 1806 dem Geheimrat May beigegebenen, aber niemals tätig gewesenen Dr. Heger die Direktionsgeschäfte des „Accouchement".

Auf sein Ansuchen und auf Empfehlung seines Schwiegervaters May wurde er durch Ministerialerlaß vom 25. Juni 1810 zum Ordinarius ernannt.

Vom Jahre 1810—1813 war Naegele Mitdirektor, dann alleiniger Direktor der Entbindungsanstalt, außerdem Hebammenlehrer und Kreisoberhebarzt, welch' letztere Stelle er 1838 zu Gunsten seines Sohnes niederlegte.

Die Entbindungsanstalt befand sich zuerst neben der Anatomie und chirurgischen Poliklinik in dem geräumten Dominikanerkloster (jetzt Friedrichsbau), später im Marstallgebäude (bis 1884).

Im Jahre 1815 wurde Naegele badischer Hofrat, 1820 Geh. Hofrat, am 2. August 1832 Geheimrat II. Klasse. Zum Prorektor wurde er erwählt von Ostern 1826 bis 1827.

Nachdem er noch das Glück gehabt hatte, sein vierzigjähriges Dienstjubiläum zu feiern, starb er am 21. Januar 1851 in Heidelberg, wo er bis zu seinem Tode gewirkt hat.

Als Naegele seine Heidelberger Professur antrat, fand er einen in politischer und religiöser Umwandlung stehenden Kleinstaat, eine in der Reorganisation begriffene Universität mit kleinen Mitteln und Instituten. Aber der damalige Großherzog Karl Friedrich hatte das ernste Bestreben, der Universität ihren alten Glanz zurückzugeben; eine Aufgabe, welche seine fürstlichen Nachfolger in hochherziger Weise weitergeführt haben. Der neue Großherzog bedurfte frischer, geistvoller, vorurteilsloser und wahrheitsliebender Männer, um das von ihm angestrebte Ziel zu erreichen. In Naegele glaubte er einen der Gesuchten gefunden zu haben, und die Erfahrung von mehr als 40 Jahren hat gezeigt, daß die Wahl eine glückliche gewesen ist.

Werfen wir nun einen Blick auf den Stand der Medizin am Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts, so können wir behaupten, daß sie in einem gewissen Depressionszustand sich befand. Der immergrüne Baum der reinen Empirie, welchen Hippokrates und Galen gepflanzt, hatte zwar im vorhergehenden Jahrhundert sich kräftig weiter entwickelt unter der Pflege der großen Kliniker Boerhave, van Swieten, Peter Frank, Stahl, Reil u. a., aber es war, mit Kant zu reden, mehr die dogmatische als die kritische Seite entwickelt worden, d. h. man hatte Erscheinungen, Verlauf, Erkennung der Krankheiten genau beschrieben, bezüglich der Entstehung aber sich meist mit humoral-pathologischen Begriffen, Gicht, Rheuma, Syphilis, Skrophulose, Schärfen u. dgl. begnügt. Es blieb der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts

vorbehalten, gerade die Ätiologie der Krankheiten mit naturwissenschaftlichen Methoden zu untersuchen.

Im Anfang des 19. Jahrhunderts waren es mehrere Systeme, welche direkt schädigend auf die Fortschritte in der Medizin wirkten. So die Lehre von Brown, welcher alles Leben von Reizen ableitete und bei Krankheiten von Reizmitteln, besonders Alkohol, ausgiebigsten Gebrauch machte; ferner die Broussaissche Schule, welche überall Entzündung witterte und demgemäß mit reichlichen Blutentleerungen vorging; die Schule der Gastriker (Hufeland), welche von Brech- und Abführmitteln ausgiebigsten Gebrauch machte; sowie endlich die von Schelling begründete, durch Oken und Kieser ausgebildete Naturphilosophie, welche mit „Polaritäten" sich über alle Theorien hinwegzusetzen suchte und dadurch die Fortschritte in der Medizin entschieden gehemmt hat.

Naegele war in Bezug auf Therapie Eklektiker. Er machte wohl Gebrauch von Aderlässen, Emetico-Cathartica, Excitantia u. dgl. bei Behandlung des Puerperalfiebers, ohne sich jedoch Illusionen in Bezug auf die Wirkung bei dieser Krankheit hinzugeben. Man hat es Naegele nachgerühmt, daß er sich in seinen Forschungen von der Naturphilosophie nicht beeinflussen ließ, sondern nüchtern als Naturforscher beobachtete. Doch deuten einzelne Bemerkungen in seinen Arbeiten über die Katamenien, sowie über Extrauterin-Gravidität darauf hin, daß die damalige Naturphilosophie nicht spurlos an ihm vorübergegangen ist.

Die Geburtshülfe war im ganzen Altertum und einem Teil des Mittelalters kaum mehr als eine rohe Entbindungs- oder besser Zerstückelungskunst in den Händen der Chirurgen. Sie erhielt erst einen humaneren Charakter durch Einführung der Versio ad pedes (Ambroise Paré), des Forceps obstetricius (Chamberlen, Palffyn, Levret, Smellie), der Sectio caesarea (Jeremias Trautmann), des Partus praematurus artificialis (Denman), und verschiedener Verbesserungen der Embryotomie. Weitere Fortschritte bestanden in

Sammlungen pathologischer Fälle durch mehrere französische und englische Praktiker. Außerdem wurden eine größere Zahl von Hebammenbüchern in verschiedenen Sprachen verfaßt, und endlich eine Anzahl von Lehrbüchern für Ärzte, allerdings ziemlich primitiver Natur, herausgegeben. Was aber den größten Einfluß auf die Förderung der Geburtshülfe als Wissenschaft übte, war die Errichtung von Hebammenschulen, welche sich später zu Entbindungsanstalten erweiterten, die auch zum geburtshülflichen Unterricht von Ärzten dienten. Frankreich ging auch hier voran. In Deutschland wurden erst Ende des 18. und im Anfang des 19. Jahrhunderts eine größere Anzahl von Hebammenlehr- und Entbindungsanstalten errichtet, in Heidelberg 1805. Erst jetzt war Gelegenheit geboten, auch normale Fälle in größerer Zahl zu beobachten, die einzelnen Vorgänge und die zweckmäßigste Behandlung zu studieren. Aber gerade in letzterer Beziehung entwickelte sich nun ein scharfer Gegensatz zwischen Konservativen (Hunter, Boër, Wigand), welche sich möglichst lange jeden Eingriffs enthielten und die Naturkräfte bis zur Grenze des Erlaubten walten ließen, und operationlustigen Heißspornen (Osiander), welche bei der geringsten Störung operativ einzugreifen sich bemüßigt sahen.

Als Naegele seine Lehrtätigkeit begann, sah er jedenfalls ein nur dürftig bebautes Arbeitsfeld vor sich. Es war noch die schöne Zeit, in welcher in der Geburtshülfe wie auch in andern Disziplinen der Forscher sich nur etwas genauer umzusehen hatte, um Schätze zu finden und zu heben.

Vor allem fehlte es an einem guten System für die Lehren der Geburtshülfe. Naegele hat ein solches zuerst in „Erfahrungen und Abhandlungen“, 1812, als „Entwurf einer systematischen Anordnung der Lehrgegenstände der Geburtshülfe“, ferner in der „Methodologie der Geburtshülfe“, 1847, entwickelt. Dieses System ging sowohl in das „Lehrbuch der Geburtshülfe für Hebammen“, wie in das „Lehrbuch für Ärzte“, welches Hermann Naegele herausgab, über.

Ein weiterer Arbeitsgegenstand war der Mechanismus der Geburt[1], worüber schon einige Arbeiten vorlagen, die aber nicht ganz die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben. Naegele stellte sehr sorgfältige Untersuchungen darüber an, welche durch ihre Einfachheit und die Richtigkeit der Beobachtung noch heute als klassisch gelten. Diese Arbeit zeigt uns Naegele als den ebenso ausdauernden wie exakten Beobachter der Natur.

Ein Lieblingsthema Naegeles war die Beckenlehre. Hierin hat er hervorragende Arbeiten geliefert.

Es ist zunächst zu erwähnen die Arbeit über Beckenneigung, Beckenachsen und Führungslinie[2]: die darin entwickelten Begriffe haben sich noch heute erhalten. An der ungezwungen aufrechtstehenden Person findet Naegele das Ende der Wirbelsäule nach hunderten von Messungen an Gravidae 11—12 Linien weiter vom Boden entfernt als den unteren Schoßfugenrand, und die Neigung des geraden Durchmessers des Beckenausganges gleich 10°. Er bestimmte nun, indem er das Becken einer normal gebauten und als Wöchnerin verstorbenen Person in dieser Weise aufstellte, die Neigung der Conjugata vera, d. h. Vorberg-Schoßfugenlinie, zur Horizontalebene beim Weibe = 60°.

Das Werk „Das schräg verengte Becken"[3] hat wohl unter allen Naegeleschen Schriften den Verfasser in weitesten ärztlichen Kreisen bekannt gemacht, und er hat sich damit ein Denkmal für alle Zeiten errichtet. Von dieser vorher unbekannten Art von Becken mit einseitiger Ileo-sacral-Synostose hat Naegele im Verlauf seines Lebens 37 weibliche und 2 männliche Präparate aufgefunden. Das älteste stammte von einer ägyptischen Mumie und war im anatomischen Museum des Jardin du roi zu Paris auf-

[1] Meckels Archiv, 1822, und „Mechanismus der Geburt", 1822.

[2] „Über die Inklination des weiblichen Beckens", Heidelb. klin. Ann. 1825, I. 99, und „Das weibl. Becken" etc., Karlsruhe, F. Müller 1825.

[3] Mainz, v. Zabern, 1839.

bewahrt. Der erste Fall wurde von Naegele 1805 beobachtet, der erste Bericht über solche Becken aber erst 1832 erstattet in der Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde in Heidelberg, sowie auf der Naturforscherversammlung zu Stuttgart im Jahre 1834. Naegele läßt es zweifelhaft, ob die Ileo-sacral-Synostose auf Verkümmerung der Knochenkerne in den Kreuzbeinflügeln der synostosierten Seite oder auf Entzündung einer Synchondrosis sacro-iliaca oder auf einer Lumbarskoliose beruhe. Diese Art Becken war bei der Lebenden niemals diagnostiziert. Naegele rät nun zu ihrer Erkennung mehrere äußere schräge Beckendurchmesser zu bestimmen, welche in solchen Fällen erhebliche Asymmetrien zeigen. Alle bis dahin und zwar nur bei Primiparae beobachteten Fälle verliefen für Mütter und Kinder infolge der großen mechanischen Hindernisse tödlich. Diese Art schräg verengter Becken ist als „Naegelesches Becken" in allen Lehr- und Handbüchern der Geburtshülfe beschrieben.

Außerdem hat sich Naegele noch mit anderen Abnormitäten des Beckens beschäftigt, so mit den osteomalacischen[1], wovon er 13 Fälle aus der Literatur zusammenstellt, unter Hinzufügung eines eigenen, der zum Kaiserschnitte geführt hatte. Er hebt dabei hervor, daß bei allen Asymmetrien dieser Becken die linke Seite meist die engere sei.[2]

Ferner beschrieb er die durch Rachitis erweichten, den vorigen ganz ähnlichen, später von Litzmann als pseudosteomalacisch bezeichneten Becken[3]. Sodann betrachtete er die hochgradig allgemein verengten Becken[4], wovon er zwei Gattungen, ein stark verjüngtes bei Personen verschiedenster Statur von typisch weiblicher Form und ein kindliches bei Zwerginnen, unterscheidet.

[1] Erfahrungen und Abhandlungen VI., 407.

[2] „Über eine besondere Art fehlerhaft gebildeter Becken", Heidelberg 1834.

[3] Das schräg verengte Becken, p. 85.

[4] Das schräg verengte Becken, p. 98.

Endlich beschreibt er ein Exostosenbecken[1] mit sehr bedeutendem Knochenauswuchs, der zum Kaiserschnitt Veranlassung gab. Auch fügt Naegele einem von Ribain operierten Fall der Art einige Bemerkungen hinzu[2]. Alle diese Formen erläuterte er durch neue obstetrisch wichtige Beispiele.

Seine Arbeit über die Kopfblutgeschwulst[3] der Neugeborenen bringt sorgfältige Beobachtungen über deren Sitz und Unterscheidung von Kopfgeschwulst und Hirnbruch. Er spricht sich zugunsten einer aktiven Therapie aus.

Bemerkenswert sind auch seine eigenen, durch die Kasuistik anderer bestätigten Beobachtungen von Zurückhaltung der Nachgeburt[4], welche dann ohne Vermehrung der Lochien nach Abgang des Funiculus umbilicalis zurückblieb und durch Resorption verschwand, ähnlich wie auch sonst die Placenta bei Extrauterin- und Nebenhorngravidität, gleich andern nekrotischen Geweben bei Ausschluß von Fäulnisbakterien der Resorption anheimfällt.

Zu erwähnen sind noch die Arbeiten über Blutgeschwulst der Schamlefzen[5] mit vier Fällen, wovon drei tödlich verliefen, während der letzte, von ihm selbst behandelte glücklich endete.

Die Arbeit über Hydrorrhoea uteri gravidarum[6] ist rein kasuistischer Natur.

Die von Naegele in Heidelberg beobachtete Epidemie von Wochenfieber[7] dauerte vom Juni 1811 bis Ende April 1812. Von

---

[1] Heid. klin. Ann. VI., 321, und „Das schräg verengte Becken", p. 110.

[2] Heid. klin. Ann. VIII., 293.

[3] „Über den angebornen Hirnbruch und Kopfblutgeschwulst", Hufelands Journal, Heid. klin. Ann., und „Bemerkungen über Schädelblutgeschwulst", ibid. II.

[4] Heid. klin. Ann. VII., 425, und ibid. IX., 207.

[5] Heid. klin. Ann. III., 495, und ibid. X., 417.

[6] Heid. klin. Ann. III., 490.

[7] „Übersicht der im Jahre 1811 in Heidelberg vorgekommenen Geburtsfälle etc." bei Mohr und Zimmer, Heidelberg 1812.

den 182 Wöchnerinnen starben 19 = 14,7%. Naegele beschreibt sehr ausführlich die anatomischen Veränderungen und klinischen Erscheinungen des Puerperalfiebers, das er, den Anschauungen der damaligen Zeit entsprechend, nicht auf Infektion, sondern auf Witterungsverhältnisse, Gemütsbewegungen u. dgl. zurückführte.

Sodann beschreibt Naegele zwei Fälle von Retroflexio uteri gravidi[1], wogegen er die vaginale, nicht rektale Reposition empfiehlt und erfolgreich ausführte.

Interessant ist auch ein Fall von Graviditas abdominalis, der durch den Kaiserschnitt glücklich beendigt wurde.[2]

Hervorragende Verdienste um den Hebammenunterricht hat sich Naegele erworben durch seine praktische Lehrtätigkeit und Herausgabe eines auf Veranlassung der Großh. Sanitätskommission verfaßten „Lehrbuchs der Geburtshülfe für Hebammen"[3], das an vielen Schulen benutzt worden ist. Besonders wertvoll sind darin die Semiotik und die Lehre von den Blutflüssen.

Auch gehört hierher der „Katechismus der Hebammenkunst"[4], worin die für die Hebammen wichtigsten Gegenstände in Form von Fragen und Antworten möglichst knapp dargestellt sind. Beide Bücher sind nach Inhalt und gemeinverständlicher Darstellung gleich vortrefflich.

Endlich liefert Naegele einen wertvollen Beitrag zur Lehre von den Monstrositäten durch genaue Beschreibung von Zwillingen, welche als Mädchen getauft wurden und sich später als männliche Pseudohermaphroditen erwiesen. Auch veröffentlichte er einen Fall von innerem Wasserkopfe mit seitlich umgekehrter Lage aller Eingeweide.[5]

[1] Erfahrungen und Abhandlungen 1812, 339.
[2] Heid. klin. Ann. 1830, VI. 56.
[3] Heidelberg bei Mohr, 1. Aufl. 1830, 12. Aufl. 1866.
[4] Heidelberg, Mohr 1834.
[5] Heid. klin. Ann. 1825, IV. 507.

Was Naegeles geburtshülflich-therapeutische Grundsätze anlangt, so befolgte er die schon von Boer, Wigand u. a. vertretenen Grundsätze, die Naturkräfte so lange wie möglich walten zu lassen, und nur bei offenbarer Gefahr des Zuwartens Kunsthülfe zu üben, ganz im Gegensatze zu Osiander, der jede dritte bis fünfte Geburt mit dem Forceps beendete.

Er hielt es für zweckmäßig, daß zu den Geburten der Hausarzt zugezogen, aber die Entbindung selbst der Hebamme überlassen werde, falls nicht Störungen vorliegen. Stets hat Naegele betont, daß nur ein in der gesamten Heilkunde tüchtig geschulter Arzt Geburtshelfer sein dürfe.

In Fällen von mechanischem Mißverhältnis nahm er stets mehr Rücksicht auf das Leben der Mutter als des Kindes und scheute sich nicht, im Notfall selbst das lebende Kind zu perforieren. (De jure vitae et necis quod competit medico in partu.[1])

Die geburtshülflichen Operationen führte Naegele mit Geschick aus, überließ dieselben aber, wenigstens in der letzten Lebenszeit, meist seinen Assistenzärzten.

Die von ihm erfundene Zange, sowie ein Scherenperforatorium sind auch heute noch in den Händen sehr vieler Geburtshelfer.

Mit Gynäkologie hat sich Naegele gleich den meisten zeitgenössischen Lehrern der Geburtshülfe nur wenig befaßt. Dieses Fach wurde damals nur sehr mangelhaft und zwar von den inneren Medizinern und Chirurgen gepflegt.

Die vier Publikationen auf diesem Gebiete sind:

1. „Die Abhandlung über einige Fehler der Katamenien"[2], worin die verschiedenen Fehler, u. a. auch der „Mittelschmerz", auf-

---

[1] Heidelberg, Oswald 1826, und im Journal complem. du dict. des Sc. méd. 1827.

[2] In Erfahrungen und Abhandlungen: „Einige Fehler der Menstruation", 1812, 265.

gezählt sind. Da damals das Ovulum noch nicht entdeckt war, bedeuteten die Katamenien für Naegele eine vierwöchentliche Vorbereitung zur Konzeption.

2. „Die Atresia vaginae.“ [1] In dieser Arbeit werden zwei interessante Fälle mitgeteilt.

3. Ein weiterer Aufsatz betrifft das traumatische Hämatom der Vulva. [1]

4. Naegele stellte auch Leichenversuche an über operative Behandlung der Vesicovaginalfistel [2], doch scheint er an der Lebenden die von ihm vorgeschlagene Methode nie oder doch nicht erfolgreich ausgeführt zu haben. [3]

Naegele war ein sehr genauer, scharfsinniger und kritischer Beobachter der Natur, der sich in seinen Anschauungen durch keinerlei vorgefaßte oder überlieferte Meinung beeinflussen ließ. Sowohl bei seinen Beobachtungen, wie bei Anführung der Literatur bewies er eine zuweilen fast an Pedanterie grenzende Exaktheit. Obwohl guter Mathematiker, verschmähte er es, die Lehren der Geburtsmechanik nach mathematischen Prinzipien zu entwickeln. Die Wahrheit in allem zu finden, galt ihm als höchstes Ziel aller wissenschaftlichen Bestrebungen. Ohne das Theoretisieren, das Ableiten allgemeiner Sätze aus den Erfahrungen zu verwerfen, warnte er stets vor voreiligen theoretischen Schlußfolgerungen.

Es mag zum Schluß noch erwähnt sein, daß Naegele seit 1827 Mitredakteur der „Gem. deutschen Zeitschrift für Geburtskunde“ und seit 1825 Mitherausgeber der „Heidelberger klinischen Annalen“ gewesen ist. Auch übernahm Naegele in Erfüllung eines letzten Willens seines hochgeschätzten Freundes die Herausgabe von Justus Heinrich Wigands: „Die Geburt des Menschen“, Berlin 1820.

---

[1] „Geschichte einer Atresia vag. perfecta“ in Erf. u. Abh. 329 u. 334.

[2] Heid. klin. Ann. X. 425.

[3] Heid. klin. Ann. VI. 1830, 56, und im „Repert. gen. d'anat. et de Physiologie“ 1828, 5.

32 wurde ihm die Stelle eines Hebarztes in
Er machte dann eine größere wissen-
ilitierte sich Ostern 1835 als Privatdozent
. Hier begann er Vorlesungen über
burtshülfe und nahm teil an der Lei-
ı Übungen. Am 29. März 1838 wurde
rrheinkreises und Leiter des Heb-
t zum außerordentlichen Professor
5 mit Rücksicht auf seine Tätig-
k eine Besoldung. Seit Sommer
ative Geburtshülfe mit Übungen
Auskultation von Gravidae.
it 1841 die geburtshülfliche

chaft
telle ein
on Elias vo
ufe lehnte er je
ein geliebtes Heidelb
r seit 1807 gewirkt hatte
ärtigen Kollegen stand er in
onders mit Wigand, dem bekannte
ch vor seinem Lebensende in unsere
Was die Persönlichkeit Naegeles be
roßer, magerer Mann, von etwas fah
ierender Nase und hellbraunen, freund
eten war aristokratisch und sehr leutse
itige Interessen, beurteilte andere und
nd betätigte in allen Angelegenheiten die gr
Vitz war öfters nicht frei von feinem Sarkasm
ch um Besprechung der geburtshülflichen N
lber seine Liebenswürdigkeit im persönliche
ußmaul in seinen „Erinnerungen eines Arztes"
eteilt.

ater in Bezug auf Geist,
e nach, aber er hat das
bloß seinen Schülern,
Kreisen übermittelt zu
ßte „Lehrbuch der Ge-
ht Auflagen, die letzte
und Jahre hindurch
n ist. Erst mit dem
den Hintergrund.
etes Buch ist „Die
rsetzt ins Eng-
H. Schumann,
rnus: Naegele
und versah
n zur Ge-

Naegele war ein großer Freund und Kenner der Kunst, besonders der Malerei. Er dürfte diese Kunstneigung schon in der Jugend erworben haben, da in seiner Vaterstadt Düsseldorf seit 1776 eine Malerakademie blühte. Er besaß eine kleine, aber gute Gemäldesammlung. Diese enthielt u. a. ein Ölbild Goethes, welches dieser bei einem seiner öfteren Besuche in Heidelberg ihm geschenkt hatte. Das Bild wurde später von Naegeles Enkel, dem noch lebenden Rittmeister a. D. Naegele, Herrn Hofrat Oppenheimer gegeben.

Die Neigung für die Kunst mag zeigen, daß Naegele nicht zu den spezifischen Fachmännern gehörte, deren Interessen sich auf die von ihnen gewählten Gebiete beschränken. Auch sonst betätigte sich die Universalität seiner Bestrebungen in mannigfacher Weise, worauf einzugehen wir uns jedoch versagen müssen.

Naegele war eine der Hauptstützen der neu aufblühenden Universität; er stand nach dem Ausspruche eines zeitgenössischen Mediziners wie ein „Leuchtturm“ da; doch hatte er vor diesem eines voraus, daß das von ihm ausgehende Licht nicht bloß seine nächste Umgebung und die ganze wissenschaftliche Mitwelt beleuchtete, sondern durch alle Zeiten fortstrahlen wird wie ein ewiges Licht, das mit dem Brennstoff der lauteren Wahrheit gespeist ist.

Am 19. Oktober 1806 hatte Naegele die zweite Tochter des Geheimrats May, Johanna Maria Anna, geheiratet, und lebte mit dieser in glücklichster Ehe. Diesem Bunde entsprossen fünf Kinder. Der älteste Sohn war

Hermann Naegele.

Derselbe wurde geboren zu Heidelberg am 22. Januar 1810, studierte hier Medizin und erhielt am 23. Juni 1832 die Lizenz als Arzt mit der Note „vorzüglich befähigt“.

Am 16. August 1832 wurde ihm die Stelle eines Hebarztes in Heidelberg übertragen. Er machte dann eine größere wissenschaftliche Reise und habilitierte sich Ostern 1835 als Privatdozent der Medizin in Heidelberg. Hier begann er Vorlesungen über verschiedene Zweige der Geburtshülfe und nahm teil an der Leitung der obstetrisch-klinischen Übungen. Am 29. März 1838 wurde er Kreisoberhebarzt des Unterrheinkreises und Leiter des Hebammeninstitutes. Am 10. August zum außerordentlichen Professor ernannt, erhielt er im Jahre 1845 mit Rücksicht auf seine Tätigkeit an der geburtshülflichen Klinik eine Besoldung. Seit Sommer 1835 las er in jedem Semester operative Geburtshülfe mit Übungen am Phantom und hielt Kurse über Auskultation von Gravidae. Außerdem leitete und verwaltete er seit 1841 die geburtshülfliche Klinik selbständig.

Hermann Naegele stand seinem Vater in Bezug auf Geist, wissenschaftliche Kapazität und Lehrgabe nach, aber er hat das Verdienst, die Lehren seines Vaters nicht bloß seinen Schülern, sondern auch den weitesten medizinischen Kreisen übermittelt zu haben, besonders durch das von ihm verfaßte „Lehrbuch der Geburtshülfe“, welches zuerst 1843, dann in acht Auflagen, die letzte von Grenzer 1871 (Mainz, v. Zabern), erschienen und Jahre hindurch das weitestverbreitete Lehrbuch für Ärzte gewesen ist. Erst mit dem Erscheinen von Schröders Lehrbuch trat es in den Hintergrund.

Ein weiteres, auf eigene Erfahrung begründetes Buch ist „Die geburtshülfliche Auscultation“, Mainz 1838, übersetzt ins Englische von M. West, London 1839, ins Dänische von H. Schumann, Kopenhagen 1841.

Eine weitere Arbeit betrifft den Mechanismus partus: Naegele gab das gleichnamige Buch seines Vaters neu heraus und versah es mit historischen Zusätzen[1].

---

[1] „Die Lehre vom Mechanismus der Geburt nebst Beiträgen zur Geschichte derselben“, Mainz 1838.

Weiterhin verfaßte er als besondere Schriften „Commentatio de causa quadam prolapsus funiculi umbilicalis“, Heidelberg 1839, sowie „De conglutinatione orificii uteri“, Heidelberg 1835. Endlich sind zu erwähnen eine Reihe von Journalaufsätzen in den „Medizinischen Annalen“ und in „Schmidts Jahrbüchern“.

Nach dem am 21. Januar 1851 erfolgten Tode seines Vaters reichte er am 2. Februar 1851 ein Gesuch an das Ministerium des Innern und am folgenden Tage an die Sanitätskommission in Karlsruhe ein mit der Bitte um Übertragung der erledigten Professur der Geburtshülfe und der Direktion der Entbindungsanstalt.

Die medizinische Fakultät beschloß zuerst, Litzmann in Kiel, E. Martin in Jena und Scanzoni in Würzburg als Nachfolger des verstorbenen Naegele in Vorschlag zu bringen. Der engere Senat dagegen beantragte, dem als Kreisoberhebarzt seit 1838 angestellten Naegele jun. die erledigte ordentliche Professur zu übertragen. Ein daraufhin gefaßter weiterer Fakultätsbeschluß ging dahin, das Ordinariat und die Stelle eines Kreisoberhebarztes und Hebammenlehrers zu trennen und für jenes Professor Litzmann in Kiel vorzuschlagen. Während der Verhandlungen starb Naegele am 5. Juli 1851.

Die beiden frei gewordenen Stellen wurden dann an Dr. Wilh. Lange aus Prag übertragen.

Maximilian Joseph v. Chelius
Carl Otto Weber
Gustav Simon

von

Vincenz Czerny.

Die Chirurgie hat im Anfang des 19. Jahrhunderts durch die napoleonischen Feldzüge vielfache Anregung erhalten und sich durch ihre unentbehrliche und erfolgreiche Hülfe nach zahlreichen Schlachten Geltung und Anerkennung zu verschaffen gewußt. Der Nutzen kam wesentlich den Franzosen zu gute und deshalb war es kein Wunder, daß alle Welt zu Larrey und Dupuytren nach Paris pilgerte, um sich dort Belehrung und wenn nötig auch Hülfe zu suchen. Die deutsche Chirurgie machte wohl vielfache Anstrengungen, selbständig ihre Kunst zu fördern, aber in der wissenschaftlichen Bearbeitung und systematischen Darstellung der Chirurgie hing sie damals wesentlich von Frankreich und teilweise von England ab.

Auch Chelius nahm noch als ganz junger Militärarzt an den letzten Zuckungen der französischen Weltherrschaft, welche der korsische Eroberer errichtet hatte, aktiven Anteil und erhielt seine stärksten Anregungen durch wiederholten und längeren Aufenthalt in Paris, wo er bei den Chirurgen und Ärzten die beste Aufnahme fand.

Er wurde am 16. Januar 1794 in Mannheim geboren, wo sein Vater Direktor der Entbindungsanstalt war, welche 1805 nach Heidelberg verlegt wurde.

Schon mit 15 Jahren bezog er die Universität Heidelberg, löste 1811 eine Preisaufgabe (De frigidis et calidis fomentis in laesionibus capitis adhibendis), welche von der medizinischen Fakultät gestellt war, und wurde am 8. Oktober 1812 zum Doktor promoviert. Dann besuchte er München und die Universität Landshut, wohin ihn der Ruf Philipp von Walthers lockte. In Ingolstadt war unter den französischen Kriegsgefangenen eine Typhusepidemie ausgebrochen, zu deren Bekämpfung Chelius dahin ging und selbst erkrankte. Aber schon 1814 zog er als Regimentsarzt mit den badischen Truppen nach Frankreich, besuchte 1815 die Wiener chirurgischen Kliniken von Rust, Kern und Zang und die Augenklinik des durch seine Staroperationen berühmten Beer. Der kurze Wiederausbruch des Krieges rief ihn 1815 wieder nach Frankreich. Nachdem endlich der Frieden endgültig eingetreten war, setzte er seine Studienreise fort und besuchte Göttingen, Berlin, Halle, Leipzig, Jena, Würzburg und Paris. Schon 1817 wurde der 23jährige als außerordentlicher Professor nach Heidelberg berufen und wurde schon am 17. November 1818 zum ordentlichen Professor der Chirurgie und Augenheilkunde befördert, als welcher er die von ihm selbst errichteten Kliniken bis zum Jahre 1864 leitete.

Schon 1819 hatte er sich mit Anna von Sensburg verheiratet, welche ihm 5 Kinder schenkte und ihm 1867 durch den Tod entrissen wurde. Er wurde seinen großen Verdiensten gemäß mit Ehren und Orden ausgezeichnet und 1866 geadelt. Er starb am 17. August 1876 in Heidelberg.

Sein erstes Verdienst um die Heidelberger Hochschule erwarb er sich durch Gründung der chirurgischen Klinik im jetzigen Marstallgebäude. Es war daselbst auf der Südseite des Marstallhofes auch noch die medizinische und geburtshülfliche Klinik untergebracht. So bescheiden die Anfänge im Vergleich mit den Anforderungen, welche man heute an derartige Institute stellt, auch

erscheinen mögen, so bedeuteten sie doch eine sehr große Errungenschaft für den medizinischen Unterricht und die Universität im allgemeinen. Nur die wenigsten Universitäten Deutschlands erfreuten sich damals des Besitzes klinischer Institute. Freilich konnte die Heidelberger Anstalt mit dem von Joseph II. gegründeten Allgemeinen Krankenhause in Wien und dem Julius-Spitale in Würzburg nicht rivalisieren. In dem Vorworte, mit welchem er den ersten Jahresbericht vom 11. Mai 1818 bis 11. Mai 1819 (Heidelberg, bei Karl Groos, 1819) einleitete, betont Chelius, daß der Zweck eines klinischen Institutes ein dreifacher sei: Heilung der Kranken, Unterricht der Studierenden und Förderung der Wissenschaft. „So halte ich es meiner Meinung nach für die Pflicht eines Jeden, dem die Regierung die Leitung eines solchen Institutes übertragen hat, von Zeit zu Zeit Rechenschaft über das, was darin geleistet wurde, abzulegen und eine Darstellung der interessantesten Ereignisse zu geben. Es ist daher mein Entschluß, am Ende eines jeden Jahres einen Bericht in der Art des jetzigen über die vorzüglichsten Ereignisse in der chirurgischen und ophthalmologischen Klinik herauszugeben. Diesem Berichte habe ich einen Plan und eine kurze Beschreibung des ganzen akademischen Hospitals beigefügt, weil ich überzeugt bin, dass, was die Zweckmässigkeit der inneren Einrichtung betrifft, an Universitäten kleinerer Städte keine ähnliche zweckmässige Einrichtung aller praktischen medicinischen Anstalten sich befindet." Es wurden im ersten Jahre 19 größere Operationen, darunter 5 Reklinationen des Stares ausgeführt und von 152 Kranken, welche verpflegt wurden, sind bloß 4 gestorben und 119 als geheilt entlassen worden.

Da Chelius mit Feuereifer seine ganze Zeit und Arbeitskraft der Anstalt und den Vorlesungen widmete, so ist es nicht zu wundern, daß die Zahl der Hülfe suchenden Kranken und eifrigen Zuhörer sich von Jahr zu Jahr mehrte und von weit her dem beliebten Lehrer zuströmte. Schon im ersten Bande der Heidelberger

Klinischen Annalen, welche er gemeinschaftlich mit seinen Kollegen Puchelt und Naegele herausgab und die bald eines der angesehensten Archive der medizinischen Literatur Deutschlands wurden, berichtete er über das Quinquennium 1819—1824. Es wurden in der Klinik 1650 Kranke behandelt, davon 1519 geheilt entlassen und 26 starben. Unter 233 Operationen werden besonders 24 Amputationen mit 1 Todesfall, ein in damaliger Zeit unerhört günstiges Verhältnis, mitgeteilt. Beinbrüche und Luxationen wurden 47 eingerichtet. 1826 wurden schon 651 Kranke behandelt, 59 Operationen ausgeführt und 14 mal der graue Star durch Niederdrückung der Linse behandelt.

Im ersten Bande der medizinischen Annalen, welche die Fortsetzung der Heidelberger Klinischen Annalen bildeten, wurde über die Jahre 1830—1834 berichtet; die chirurgische Klinik wurde in dieser Zeit erweitert, da die Gebäranstalt in ein eigenes Haus nach Westen vom Marstallhofe verlegt und dadurch Platz geschaffen wurde.

Die Krankheitsfälle betrugen in diesen fünf Jahren 5930, wovon 1299 innere Krankheiten betrafen, 4250 werden als geheilt und 20 als gestorben aufgeführt. Operationen wurden 489, davon 76 Staroperationen, ausgeführt.

Die Zahl der Zuhörer in der Klinik hat im Winter 1830—1831 106 betragen, eine Ziffer, welche weder vor- noch nachher in Heidelberg wieder erreicht wurde und die damals noch mehr bedeutete als heute, weil auf den deutschen Universitäten jetzt dreimal soviel Studenten Medizin studieren als damals.

1842 wurde die Heil- und Pflegeanstalt für Geisteskranke, welche in dem früheren Jesuitenseminar, der jetzigen Kaserne, untergebracht war, von Heidelberg nach Pforzheim verlegt und dadurch Raum geschaffen, um die chirurgische und medizinische Klinik, für welche das Gebäude im Marstallhof zu eng geworden war, dahin zu verlegen, so daß die geburtshülfliche Klinik allein zurückblieb.

Neben den Jahresberichten werden in den Heidelberger Annalen von Chelius die interessantesten Ereignisse der Klinik ausführlich besprochen und der Wissenschaft und Praxis der Chirurgie mannigfache wertvolle Anregungen gegeben. Ich erwähne mehrere Abhandlungen über Amputationen, die Unterbindung der oberen Schilddrüsen-Schlagadern beim Kropf, welche noch in den letzten Jahren wieder von neuem von sich reden machte, die Exstirpation der entarteten Ohrspeicheldrüse, den ersten Bericht über die Bluterfamilie Mampel in Kirchheim, über den Steinschnitt beim Weibe mit drei Beobachtungen, über steinige Konkremente des Zellgewebes unter der Haut, welche einer genauen chemischen Analyse unterzogen werden, über die Behandlung der Strikturen des Ösophagus, für welche er einen Elfenbein-Dilatator empfiehlt, der später von Roser und Langenbeck in modifizierter Art wieder eingeführt worden ist.

Die schwammigen Auswüchse der harten Hirnhaut und der Schädelknochen (1831 bei Mohr, Heidelberg) wurden nach dem damaligen Stande unserer Kenntnisse mit Hinzufügung neuer Quellen genau beschrieben und die Heilung der Blasenscheidenfisteln durch die Cauterisationsmethode empfohlen (Heidelberg 1844).

Am 29. Juni 1830 machte Chelius unter Beihülfe Naegeles den ersten und, soviel ich sehe, einzigen Bauchschnitt wegen einer großen beweglichen Unterleibsgeschwulst, welche beide für ein Steatom des Ovariums hielten (Medizinische Annalen I. Bd. S. 95). Es fand sich ein gestieltes subperitoneales Fibroid des Uterus, dessen $1^1/_2$ Zoll dicker Stiel mit Seide doppelt unterbunden und versenkt wurde, während die Fadenenden auf dem kürzesten Wege zur Bauchwunde herausgeleitet wurden. Leider starb die 40jährige Frau 17 Stunden nach der Operation im Collaps. Man sieht es dem ausführlichen Berichte an, wie schwer dem Operateur sein Entschluß zu der damals unerhörten Operation war und welch tiefen Eindruck der ungünstige Ausgang auf denselben ausübte;

während er sonst in seinem Handbuche der Chirurgie gerne über seine Operationen und interessanten Fälle berichtet, finde ich diese damals sehr bemerkenswerte Operation nicht weiter erwähnt.

In seinen Vorlesungen zeigte er gerne eine große Sammlung von Blasen-, Nieren- und Gallensteinen, welche zum großen Teil aus seiner Privatpraxis stammten und durch deren Überweisung in die Sammlung der chirurgischen Klinik sich sein Sohn, der ausgezeichnete Operateur Franz von Chelius, im Jahre 1895 ein dauerndes Andenken stiftete.

Kußmaul berichtet in seinen „Jugenderinnerungen eines alten Arztes" über Chelius, welcher damals (1844) im Zenit seines Ruhmes stand, daß er in seiner Kunst wie in seiner politischen Anschauung konservativ gewesen sei. Er operierte schön und sicher und bewahrte eine bewundernswerte Ruhe, was vor der Einführung der Äther und Chloroformnarkose eine schwierigere Sache war als heute. „Ich sah ihn niemals aufbrausen und heftig werden, nie seine edle Haltung verlieren und auch die gemeinsten Naturen hielt er durch seine feine Form und klug bemessene Worte in den gebührenden Schranken."

„Den Fünfzigen nahe war Chelius noch immer ein schöner Mann, schlank gebaut, von Mittelgröße, feinen Gesichtszügen und Gliedern. Er pflegte die ambulatorische Klinik, die der Visite vorausging, auf einem hohen, runden Stuhl sitzend abzumachen, die Beine häufig gekreuzt und einen Fuß frei in der Luft wiegend. Wir bewunderten dann dessen Kleinheit und meinten, auch die zierlichste Dame dürfte unseren Meister darum beneiden."

„Im Sommer gab Chelius den Operationskurs früh 5 Uhr. Wir Studenten waren oft schlaftrunken und er einen Morgen wie den andern frisch und munter. Die Vorlesungen über Chirurgie und Augenheilkunde hielt er morgens von 8—9 Uhr im Winter, von 7—8 Uhr im Sommer. Obwohl er sehr gut aus dem Stegreif sprach, las er doch seine Handbücher ab, nur nicht in der

Weise Puchelts, wie ein murmelnder Quell, sondern pathetisch, fast feierlich. Die Klinik begann um 11 Uhr und dauerte 1—2 Stunden, je nachdem operiert wurde oder nicht. In der ambulatorischen Klinik, die nur bei größeren Operationen vorher vom Assistenten allein erledigt wurde, gab es viel zu sehen und viel zu verordnen, beim Untersuchen aber ging es oft flüchtig zu und gaben die Schnelldiagnosen zu manchen Scherzen Anlaß."

Es ist gegenwärtig sehr schwer sich hineinzudenken, mit welchen Schwierigkeiten und Vorurteilen die Kreierung einer Klinik aus dem Nichts mit dem kleinen Zuschuß von jährlich 1500 bis 2000 Gulden zu kämpfen hatte. Nur dem unermüdlichen Eifer und der Tüchtigkeit ihres Schöpfers, welcher gegen hoch und niedrig dieselbe vornehme, gewinnende Haltung und peinliche Sorgfalt in der Ausübung seiner Pflichten bewahrte, war es zu danken, daß die Anstalt nicht allein rasch in die Höhe kam, sondern auch von weit und breit, selbst über die Grenzen Europas hinaus, Kranke und Ärzte nach Heidelberg lockte. Der medizinischen Schule verschaffte Chelius in Verbindung mit den gleichgesinnten und ebenso tüchtigen Lehrern Naegele und Puchelt den Ruf eines modernen Salerno, an welchem wir jetzt noch zehren.

Nicht wenig zur Berühmtheit Chelius' trug der glückliche Erfolg bei, welchen er durch die Herausgabe seines Handbuches der Chirurgie erzielte. Schon im Jahre 1822 erschien die erste Auflage, nachdem er einige Jahre sein Fach gelehrt hatte. Es gab im wesentlichen seine Vorlesungen wieder, welche ebensosehr die Frucht seiner gründlichen literarischen Studien, wie des frischen Eindrucks waren, den er von seinen Reisen, aus den Hörsälen aller damals berühmten Chirurgen und Ärzte Mitteleuropas nach Hause gebracht hatte. Bei seiner glücklichen Rezeptionsfähigkeit und bei seinem ausgesprochenen Formtalent wurde es ihm leicht, den damaligen Gehalt der chirurgischen Wissenschaft auf den engen Raum von 2 Bänden zusammenzudrängen, welche nicht allein die

Beschreibung der chirurgischen Krankheiten im engeren Sinne enthielten, sondern auch alles, was man damals über die Erkrankungen der Nase, Ohren und der weiblichen Geschlechtsorgane wußte, die heute sich sämtlich zu besonderen Spezialitäten ausgebildet haben. Auch die Lehre über die Verletzungen und ihre Komplikationen, über das Wundfieber, über die Heilungsvorgänge, welche heute in der allgemeinen Chirurgie besonders abgehandelt werden, die Lehre von den Frakturen und Luxationen und die dabei notwendigen Verbände, die Operations- und Instrumentenlehre sind in dem Buche enthalten. Ohne allzusehr in das Detail einzugehen, sind fast jedem Kapitel kasuistische Beobachtungen eingeflochten, welche die reiche eigene Erfahrung des Autors beweisen und die Lektüre anschaulich und lebendig machen. In jeder der acht Auflagen, welche das Buch bis zum Jahr 1857 erlebte, wurden die neuesten Errungenschaften der chirurgischen Wissenschaften kurz hinzugefügt, so daß jeder Leser die Empfindung hatte, mit der neuen Auflage wieder auf die Höhe seiner Wissenschaft gelangt zu sein. In kurzer Zeit wurde es in 11 Sprachen übersetzt und über die ganze Erde verbreitet. Aber wie alles Organische haben auch die Handbücher über die fortschreitenden Wissenschaften ihr Jugend-, Mannes- und Greisenalter. Durch das Hinzufügen der neuen Forschungsresultate, welchem das Ausmerzen von veralteten Dingen parallel gehen muß, verliert so ein Buch mit jeder neuen Auflage an Einheitlichkeit und Frische der Darstellung, und da das gewöhnlich mit dem Altwerden des Autors selbst zusammenfällt, so müssen neue Erscheinungen, welche auf modernem Boden gewachsen sind, das Alte mit der Zeit verdrängen.

Etwas weniger Erfolg hatte Chelius mit seinem Handbuche der Augenheilkunde, wenn es auch erstaunlich ist, daß er auf der Höhe seines Ruhmes neben seinen vielfachen sonstigen Beschäftigungen, seinen oft langdauernden Konsultationsreisen noch im stande war, über dieses so wichtige Kapitel der Heilkunde eine

so gründliche, auf eigener Erfahrung und literarischem Studium aufgebaute Arbeit zu liefern. Der erste Band erschien 1839, der zweite erst 1845. Schon dadurch fehlte die Einheit des Werkes und der erste Abschnitt war teilweise veraltet, als der zweite erschien. Auch die Einteilung des Buches, 1) Entzündungen und Nevrosen und 2) Organische Krankheiten, machte es etwas schwerfällig und nötigte, Erkrankungen desselben Organes an verschiedenen Stellen getrennt voneinander zu behandeln. Es mochte wohl auch der Umstand, daß Chelius für die Behandlung des grauen Stars fast ausschließlich die Reklination, die Rücklagerung der Linse in den Glaskörper benützte, während die Wiener Schule (Beer und Jaeger) schon damals mit der Extraktion der Linse glänzende und raschere Erfolge erzielten, dazu beigetragen haben, daß das Handbuch der Augenheilkunde nicht mehr so enthusiastisch aufgenommen worden ist wie jenes der Chirurgie.

Billroth schreibt in seinem Nachruf, welchen er in der Wiener Medizinischen Wochenschrift (No. 43, 1876) Chelius widmete, den besonderen Erfolg seines Handbuches der Chirurgie folgenden Eigenschaften zu:

„Erstens war es im Verhältnis zu den vielbändigen Werken von G. A. Richter und von C. M. Langenbeck kurz und doch vollständig. Zweitens war es bei durchaus wissenschaftlichem Charakter und bei Angabe der wichtigsten Literatur nicht so sehr mit interkaliertem literarischen Beiwerk von Zitaten anderer Autoren überladen, wie es der gelehrte Barock von jener Zeit noch vielfach mit sich brachte, sondern der übersichtlich geordnete Stoff war einfach und klar, schlicht und recht dargestellt. Der Leser fand, wie der unmittelbare Schüler, bei Chelius die Wissenschaft und Kunst der Chirurgie schön und klar geformt, das zog ihn an. Chelius' harmonisch ausgebildete, liebenswürdige und zugleich glänzende imponierende Persönlichkeit erweckte rasch Sympathie und Vertrauen. Man fühlte sich wohl in der Hingabe an diesen

Mann, ohne durch dessen wissenschaftliche Bedeutung und soziale Stellung bedrückt zu werden. Universell hochgebildet, lebhaft und geistreich in der Unterhaltung, elegant und von feiner Vornehmheit, zog er alle, die mit ihm in Berührung kamen, unwillkürlich an. Er war einer der berühmtesten und beliebtesten Ärzte Europas und gehört zu denjenigen, welche nicht nur die deutsche Chirurgie akademisch, sondern auch die deutschen Chirurgen salonfähig gemacht haben."

Chelius war der ärztliche Vertrauensmann für alle damaligen souveränen Häuser Mitteleuropas und war ebenso am Hofe des erblindeten Königs Georg von Hannover wie in Paris bei Napoleon III. ein gern gesehener Gast und geschätzter Consiliarius. Noch kurz vor seinem Tode empfing er als letzten Besuch den Kaiser Dom Pedro von Brasilien und die Königin von Holland, eine geborene Prinzessin von Württemberg. Der berühmte amerikanische Chirurg Samuel Groß widmete in einer Autobiographie (Philadelphia, Sounders 1893. I. Bd. S. 254) ein pietätvolles Blatt seinem Besuche bei Chelius 1868.

Als von Chelius das 70. Jahr erreicht hatte, nahm er den Abschied und verlebte noch 12 Jahre wohlverdienter Ruhe in seinem stattlichen Hause in Heidelberg.

Nach längeren Beratungen wurde zu Ostern 1865 Karl Otto Weber, Professor der pathologischen Anatomie in Bonn als sein Nachfolger berufen. Bei dieser Berufung hatte wohl Helmholtz, welcher mit Weber von Bonn her befreundet war, den Ausschlag gegeben. Die Wahl erwies sich trotz der anfänglichen Verwunderung, daß ein pathologischer Anatom auf einen chirurgischen Lehrstuhl berufen wurde, als eine äußerst glückliche; und obgleich Weber schon nach fünf Semestern durch den Tod an Diphtheritis, welche er sich in der von Infektionskrankheiten vielfach

heimgesuchten Klinik holte, hingerafft wurde, so hinterließ er doch in Heidelberg unvergeßliche Spuren seiner Tätigkeit, da er durch eine Denkschrift 1865 das Unzulängliche der bisherigen Spitalverhältnisse und die schlechten hygienischen Verhältnisse der chirurgischen Klinik so dringend hervorhob, daß die Großherzogliche Regierung in Beratungen über einen Neubau des akademischen Krankenhauses eintrat, welcher auch 1868 definitiv beschlossen und 1876 vollendet wurde.

Mit Weber hat die neue spezifisch deutsche Chirurgenschule, welche von der pathologischen Anatomie, von dem Studium der feineren Veränderungen in den erkrankten Geweben ihren Ausgang nahm, ihren siegreichen Einzug gehalten. Die älteren Chirurgen legten das Hauptgewicht auf die grobe anatomische Schulung, und nicht selten wurde aus dem Lehrer der Anatomie der Chirurg, sobald der Posten frei war. So wertvoll und unentbehrlich auch eine gründliche Kenntnis der anatomischen Einrichtungen für den Chirurgen ist, so eröffnet doch die pathologische Histologie ein tieferes Verständnis für die Veränderungen des Organismus in der Erkrankung und ermöglicht dadurch ein zielbewußteres Handeln.

Karl Otto Weber war in Frankfurt a. M. am 29. Dezember 1827 geboren. Sein Vater war ein tüchtiger Philologe, welcher sehr bald als Gymnasialdirektor nach Bremen berufen wurde, wo sein Sohn seine Jugend verbrachte und sich schon frühzeitig durch eine große Neigung zu den Naturwissenschaften, besonders Botanik, Paläontologie und Geologie, auszeichnete. 1846 widmete er sich dem medizinischen Studium an der Universität Bonn, wo er am 4. April 1849 mit einer umfangreichen Dissertation „Ossium mutationes osteomalacia universali effectae", deren Inhalt schon den zukünftigen gründlichen Forscher zeigte, promoviert wurde. Er setzte dann seine Studien in Berlin fort, wo er durch die Johannes Müllersche Schule seine nachhaltigsten Anregungen erhielt, wenn

auch Weber sich zu einem Meister in der pathologischen Anatomie wesentlich autodidaktisch eingearbeitet haben muß. Im Sommer 1852 hielt er sich in Paris auf und wurde im Wintersemester Assistent an der chirurgischen Klinik in Bonn, welche damals unter der Leitung des früher hoch angesehenen, aber jetzt gealterten und fast erblindeten Wutzer stand. Unter diesen Umständen mußte Weber sich bald auf eigene Füße stellen und erwarb sich rasch das Vertrauen zahlreicher Kranken. Er hatte sich 1853 für Chirurgie habilitiert. Als aber an Stelle Wutzers 1855 W. Busch berufen worden war, blieb er wohl noch ein Jahr bei diesem Assistent, widmete sich aber dann vollständig der pathologischen Anatomie und wurde in diesem Fach 1857 zum außerordentlichen und 1862 zum ordentlichen Professor ernannt. 1858 verheiratete er sich mit Fräulein Julie Gehring in Bonn, welche ihm nach achtjähriger Ehe einen Sohn schenkte, der leider ein Jahr nach seinem Vater ebenfalls an Diphtheritis in Heidelberg gestorben ist. Frau Weber hat sich in Heidelberg ein Denkmal gesetzt, indem sie eine Stiftung von 10000 Mark gründete, deren Erträgnis alljährlich dem Preisträger der medizinischen Fakultät verliehen wird.

Weber hatte in Bonn immer Fühlung mit der chirurgischen Praxis behalten, da er die Leitung der chirurgischen Abteilung des evangelischen Spitals behielt. Er war von einem unermüdlichen Fleiße, beherrschte alle Methoden der wissenschaftlichen Forschung, sammelte und zeichnete in künstlerischer Weise zahlreiche Präparate, welche die Grundlage seiner umfassenden wissenschaftlichen Arbeiten bildeten. Schon in Bonn erstreckten sich dieselben ebensosehr auf verschiedene Gebiete der Chirurgie, als auch der pathologischen Anatomie. Besonders die Erkrankungen der Knochen und Knorpel, die Veränderung dieser Organe bei Rhachitis, Osteomalacie und Geschwulstbildung, die Erscheinungen bei der Entzündung der Gewebe, die Neubildung quergestreifter Muskelfasern

bildeten wiederholt Vorwürfe seiner ausgezeichneten Publikationen. Eine grundlegende Arbeit waren seine experimentellen Studien über Pyaemie, Septikaemie und Fieber, in denen er nachwies, daß das Fieber immer die Folge einer Blutintoxikation sei, ein Satz, der heute noch im wesentlichen zu Recht besteht. Seine Arbeiten auf diesem Gebiete begegnen sich vielfach mit denjenigen des gleichstrebenden Theodor Billroth, der ebenso wie Weber so wesentlich zum Aufblühen der neuen Richtung der Chirurgie beigetragen hat. Billroth gründete damals mit von Pitha gemeinschaftlich ein groß angelegtes chirurgisches Sammelwerk und erzählt in seinem warm empfundenen Nekrolog für Weber, daß er sich für dasselbe vor allem der Mitarbeiterschaft Otto Webers und Richard Volkmanns für die allgemeine Chirurgie versicherte und ohne diese Männer das Unternehmen niemals begonnen hätte. Es ist erstaunlich, in wie kurzer Zeit und mit welch ausgezeichneter Vollendung der Darstellung Weber gerade während seines Heidelberger Aufenthaltes, welcher den jungen Professor der Chirurgie vor neue und wichtige Aufgaben stellte, ausgedehnte und wichtige Kapitel dieses Werkes in einer Weise verfaßte, daß sie für alle Zeiten mustergültig bleiben werden.

Er behandelte in denselben die Gewebserkrankungen und ihre Rückwirkung auf den Gesamtorganismus, dann die Krankheiten der Haut, des Zellgewebes, des Lymphgefäßsystems, der Venen, der Arterien und der Nerven. Dann die chirurgischen Krankheiten des Gesichtes. Bei der Vielseitigkeit und Intensität seiner Tätigkeit war es begreiflich, daß er gerne die Hand bot, die Augenklinik, welche bis dahin noch mit der chirurgischen Klinik verbunden war, abzutrennen und ihr in Professor Knapp, dem jetzt noch in New-York tätigen, berühmten Augenarzte, einen würdigen und selbständigen Vertreter zu geben.

Schon in der kurzen Zeit seines Aufenthaltes in Heidelberg gelang es ihm, Schüler von weither anzuziehen und sie zu eigner

selbständiger Arbeit anzuregen. Die Trauer über seinen vorzeitigen Hingang war deshalb eine allgemeine, war er doch bei seinem Tode kaum 40 Jahre alt und hatte schon die medizinische Welt mit einer Fülle von neuen Tatsachen und von groß angelegten Arbeiten von dauerndem Werte beschenkt.

Die New-Yorker Ärzte, welche in Langenbecks Archiv (9. Bd., S. 570) ihm einen Nachruf widmen, senden den Ausdruck ihrer Teilnahme mit Recht in dem Bewußtsein, „daß der Wert des Hingeschiedenen weit über die engeren Grenzen des Vaterlandes hinaus, überall da, wo deutsche Wissenschaft eine Heimstätte gefunden, erkannt und sein Verlust empfunden wird".

Nach dem Tode Otto Webers wurde Gustav Simon, Professor der Chirurgie in Rostock, nach Heidelberg berufen. Derselbe hatte den ungewöhnlichen Weg vom praktischen Arzt und Militärarzt zur Professur durch die Originalität seiner Leistungen in der operativen Chirurgie verdient und hat als Autodidakt seinen Entwicklungsgang in Darmstadt begonnen, wo er mit acht gleichgesinnten Kollegen, unter denen besonders Hegar, der Augenarzt Weber und Eigenbrodt zu nennen sind, ein kleines Privatspital errichtet hatte. In Rostock hatte er es verstanden, zahlreiche Kranke, namentlich mit Frauenleiden, heranzuziehen, hatte durch eine große Zahl von mustergültigen Darstellungen selbstgewählter Gebiete die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf sich gelenkt, hatte durch die praktische Einrichtung seines Unterrichts sich als tüchtiger Lehrer bewährt und durch seine rege Teilnahme an den Versammlungen baltischer Ärzte befruchtend auf weite Kreise gewirkt. Simon zeigte durch seine Tat, daß die deutsche Chirurgie selbständig geworden war und eigene Bahnen einzuschlagen wußte. Namentlich der operativen Gynäkologie hat er in Deutschland Ziel und Richtung gegeben.

Christoph Jakob Friedrich Ludwig Gustav Simon wurde am 30. Mai 1824 zu Darmstadt als 6. und jüngstes Kind des Hauptstaatskassenbuchhalters Georg Simon geboren. Seine Mutter war die Tochter des Pfarrers Scriba zu Nieder-Beerbach. Sie stammte aus einer weitverzweigten hessischen Familie, in welcher Neigung zu naturwissenschaftlichen Studien sich vielfach kundgegeben hat und der auch der Professor der Chirurgie Scriba in Tokio angehört.

Er besuchte die Gymnasien zu Darmstadt und Büdingen, bezog 1842 die Universität Gießen, 1844 Heidelberg, wo er dort bei den Starkenburgern und hier bei den Saxo-Borussen ein flotter Bursche und gewandter Schläger gewesen ist.

Als er nach Gießen zurückkehrte, wurde er von Bardeleben zu ernster Arbeit angeregt und bestand Ende 1847 ein gutes Examen. Nach der Promotion 1848 kehrte er nach Darmstadt zurück, und da sein Vater kurz zuvor gestorben war, trat er als Militärarzt ein, in welcher Stellung er anfangs als Unter-, später als Oberarzt bis 1861 diente. Der badische Feldzug 1849 brachte zahlreiche Verwundete in das Darmstädter Militärlazarett, welche ihm reiche Gelegenheit gaben, seine chirurgischen Kenntnisse zu vermehren und dieselben in einer Schrift über Schußwunden, die viele originelle Ansichten enthielt und durch Aufstellung neuer Gesichtspunkte sich vor vielen andern ähnlichen Schriften auszeichnet, zusammenzufassen.

Von ausschlaggebender Bedeutung für seine Fortentwicklung war sein Aufenthalt 1851/52 in Paris. Hier fesselten ihn vor allem die Erfolge Jobert de Lamballes, welche derselbe auf dem schwierigen Gebiete der Blasenscheidenfisteln durch eine neue Methode, dieselbe freizulegen und durch Anfrischung und Naht der Ränder zu heilen, erzielte. Es gelang Simon mit hartnäckigem Spürsinn, den Resultaten der Jobertschen Operationen nachzuforschen und die Überzeugung zu gewinnen, daß die Erfolge doch nicht so glänzend waren, wie sie den Schülern dargestellt wurden. Das wurde ihm

zur Veranlassung, diesen Gegenstand mit leidenschaftlichem Eifer zu verfolgen und durch Verbesserung der Methode Resultate zu erzielen, welche alles überflügelten, was man bis dahin auf diesem schwierigen Gebiet erzielt hatte. Als er nach Darmstadt zurückgekehrt war, suchte er im ganzen Hessenlande und darüber hinaus durch Vermittlung der Ärzte alle Frauen nach Darmstadt zu bekommen, welche mit diesem lästigen Leiden behaftet waren. Zweimal mußte sogar das elterliche Haus diesen nicht gerade bequemen Kranken gastfrei die Tore öffnen. Schon 1854 konnte er über sechs Fälle von Blasenscheidenfisteln berichten, welche mit einer neuen Methode der Naht, der sogenannten Doppelnaht, behandelt worden sind.

Als seine Erfolge bekannt wurden, strömten ihm bald Kranke, welche mit diesem Leiden behaftet waren, zu und namentlich in Rostock wurde sein Ruhm bis weit ins Innere Rußlands hinein auf diesem Gebiet verkündet.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die speziellen Vorteile der Simonschen Methode der Behandlung hervorzuheben. Aber bloß mit hartnäckiger Ausdauer und zielbewußter Verfolgung der Aufgabe war es möglich, die Schwierigkeiten zu überwinden und Methoden ausfindig zu machen, welche heute noch mustergültig und jetzt in Fleisch und Blut der Operateure übergegangen sind, so daß sie — vielleicht zum Nachteil der Kranken — nicht mehr allein von einzelnen Spezialisten geübt werden, sondern gemeinschaftlicher Besitz aller operierenden Frauenärzte geworden sind.

Noch kurz vor seinem Tode forderte er den berühmten amerikanischen Fisteloperateur Bozemann in Heidelberg zu einem Zweikampf auf, in dem die beiden Operateure — jeder nach seiner Art — die Heilung solcher Fisteln versuchte, um dadurch festzustellen, ob die deutsche oder die amerikanische Methode vorzuziehen sei.

Die Erfolge bei der Fisteloperation veranlaßten Simon, noch andere Frauenleiden durch zweckmäßige Operationsmethoden zu bekämpfen und neue Behandlungsmethoden zweckmäßig modifiziert bei uns einzuführen. Dahin gehören die Operationen großer Gebärmutterpolypen, die Amputation der Vaginalportion und die Heilung des Dammrisses.

1860 verehelichte sich Simon mit der Tochter des hessischen Generalmajors Dingeldey in Darmstadt, die ihm eine treue Gefährtin durchs Leben gewesen ist und ihm in einem gemütlichen Heim Ruhe und Erholung schaffte, deren er bei so aufreibender und fruchtbarer Arbeit dringend bedurfte. Sie schenkte ihm vier Kinder, zwei Söhne und zwei Töchter. Der älteste Sohn Otto, welcher allein am Leben geblieben ist, verspricht als Dozent der Chirurgie in Heidelberg das reiche Erbe seines Vaters zu mehren.

Außer drei größeren selbständigen Schriften hatte Simon schon 17 Arbeiten in Zeitschriften über verschiedene Gebiete der Chirurgie und gerichtlichen Medizin veröffentlicht, als er 1861 zur Unterstützung des alternden Professors Strempel als zweiter Chirurg nach Rostock berufen wurde. Die Übernahme der Klinik, welche schon ein Jahr später erfolgte, stellte ihn vor eine neue schwere Aufgabe. Er hatte wohl im Kreise seiner Kollegen in Darmstadt ausgezeichnete Vorträge gehalten über Gegenstände seiner speziellen Studien und hatte selbst im Verein mit Darmstädter und Frankfurter Kollegen die jetzt noch blühenden Versammlungen mittelrheinischer Ärzte ins Leben gerufen.[1] Nun sollte er Unterricht erteilen über das Gesamtgebiet der Chirurgie und Augenheilkunde, welch letzterer er bis dahin fremd geblieben war. Er brachte deshalb zweimal die Osterferien in Berlin zu, um Gräfes Klinik zu besuchen. Er vervollkommnete in Kursen über Anatomie und Mikroskopie seine

[1] Zur Geschichte der Versammlungen mittelrheinischer Ärzte von Dr. Arth. Hoffmann (Münch. med. Woch. N. 44, 1902).

Kenntnisse und arbeitete mit großem Fleiße seine Kollegienhefte aus. Sein Vortrag war zwar kein glänzender, er war aber stets auf das Wesentliche gerichtet, knapp und einleuchtend und nur das hervorhebend, was für den praktischen Arzt und Chirurgen am wichtigsten ist. Er ließ es sich nicht verdrießen, seinen Schülern der älteren Semester typische Operationen nicht nur anzuvertrauen, sondern ihnen auch bei der Ausführung derselben selbst zu assistieren. Die Klinik gab ihm mannigfache Anregungen, aus denen neben regelmäßigen Berichten über die wichstigsten Ereignisse auch ausführliche und gründliche Erörterungen aus dem Gebiete der praktischen Chirurgie hervorgingen. Die in Mecklenburg ziemlich häufige Erkrankung der Echinokokken gab ihm Anlaß, eine originelle und brauchbare Operationsmethode derselben zu erfinden.

Er gründete mit Veit den Verein baltischer Ärzte, dem sich die Universitäten Kiel und Greifswald anschlossen. 1864 besuchte er den Kriegsschauplatz in Schleswig-Holstein. Im Herbst des Jahres, als er sich zur Erholung an der Bergstraße aufhielt, zog er sich eine schwere Hülftgelenksentzündung zu. Er hatte sich den Fuß verstaucht und bedurfte Schonung. Ein befreundeter Kollege ersuchte ihn, eine arme Bäuerin, welche bloß zu Fuß zu erreichen war und die von einem interessanten Leiden durch eine Operation geheilt werden sollte, zu besuchen. Die übergroße Anstrengung warf ihn aufs Krankenlager, von dem er nach großen Schmerzen erst mit Krücken sich erheben konnte, und mehr als ein Jahr brauchte er zu seiner vollkommenen Erholung.

Er benutzte diese unfreiwillige Muße zu einer Reihe von wichtigen Arbeiten, begann die Mitteilungen aus der Rostocker Klinik und einzelne Kapitel für das Handbuch der Chirurgie von Pitha und Billroth, welche leider nur teilweise vollendet wurden.

Während des Krieges 1866 war er von einem Hülfskomitee, an dessen Spitze Virchow stand, ersucht worden, Ärzte zu stellen.

Er stellte sich selbst zur Verfügung, wandelte in wenigen Tagen die Ulanenkaserne zu Moabit in ein wohnliches Hospital um und war selbst unermüdlich tätig bis Ende September. Zum Andenken an diese ersprießliche Tätigkeit erhielt er die Bronzestatue Friedrich des Großen von dem Berliner Komitee und den Kronenorden dritter Klasse. Im Herbst 1867 wurde Simon nach Heidelberg berufen. Mit schwerem Herzen verließ er die Stätte seiner 7jährigen erfolgreichen Tätigkeit und folgte dem Rufe an die Universität, wo er gerne als Student geweilt hatte. Leider war der Umzug sehr bald von schwerem Kummer und Sorgen begleitet, denn schon nach sechs Wochen erkrankte der älteste Knabe an Diphtheritis, welcher zwar genas, während vierzehn Tage später das jüngste, 1867 geborene Töchterchen der schlimmen Krankheit erlag. Auch das ältere Töchterchen, welches nach acht Tagen erkrankte, konnte selbst mit dem Luftröhrenschnitt nicht gerettet werden. Während er sich durch das schwere Unglück nicht niederbeugen ließ, drohte der Zusammenbruch seiner Kräfte, als im Herbst auch die Gattin an Diphtheritis erkrankte. Glücklicherweise ließ die Genesung nicht lange auf sich warten.

Die Diphtheritis, welche in den Familien Otto Webers und Simons eine so verhängnisvolle Rolle gespielt hat, herrschte in der Stadt Heidelberg und besonders auch im alten klinischen Hospital, behielt aber noch ihren verhängnisvollen Charakter bis in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts, wo wir noch in der neuen chirurgischen Klinik zahlreiche schwere Fälle zu behandeln hatten. Erst seit der Einführung des Behringschen Diphtherieserums scheint der schlimme Charakter der Krankheit gebrochen zu sein.

In Heidelberg wurde Simon 1868 von einer Frau konsultiert, welche nach der Exstirpation einer Eierstockgeschwulst eine Harnleiterfistel behalten hatte. Vergebliche Versuche, dieselbe zu heilen, veranlaßten Simon zu der experimentellen Prüfung zunächst an

Hunden über die Frage, ob und wie die Exstirpation einer Niere möglich sei, da ein anderer Weg zur Heilung der Kranken unmöglich und verschlossen zu sein schien.

Nachdem er durch eine Reihe von Versuchen festgestellt hatte, daß der Ausfall einer Niere sehr schnell kompensiert wird durch die Tätigkeit der andern Nieren, schritt er am 2. August 1869 zu dieser Operation und hatte das Glück, die Kranke von ihrem lästigen Leiden zu befreien. Durch diesen glänzenden Erfolg, welchen er in der zielbewußten Übertragung der durch das Tierexperiment gewonnenen Erfahrung auf Menschen erzielt hatte, hat er einem ganz neuen Gebiete der Chirurgie die Bahnen geöffnet. Dutzende von neuen Operationsmethoden waren die natürliche Folge dieses kühnen Schrittes, die Erkrankungen der Nieren, der Harnleiter, der Blase wurden von einem neuen Strahle der Erkenntnis beleuchtet und Hunderten von Menschen ist seitdem auf diesem Wege die Gesundheit wiedergegeben worden, welche sonst zu einem qualvollen Siechtum verurteilt gewesen wären.

Während des Krieges 1870/71 entwickelte Simon als Generalarzt der badischen Reservelazarette eine unermüdliche Tätigkeit mit Anspannung aller Kräfte. Am Tage operierte er in dem Heidelberger Lazarette und die Nacht benutzte er zu Inspektionsreisen, um überall mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Leider ist der Generalbericht über diese ausgedehnte Tätigkeit nicht zustande gekommen und es liegt bloß ein wertvoller Beitrag zu den Schußverletzungen des Kniegelenkes aus dieser Zeit vor.

Alljährlich vereinigte er in Heidelberg Chirurgen und Ärzte aus nah und fern, um ihnen interessante Fälle zu zeigen und sie mit seinen neuen Methoden der Untersuchung der Blase, des Mastdarms, der Unterleibsorgane bekannt zu machen und seine Operationsmethoden zu demonstrieren. So groß war sein Eifer, daß er es nicht sehen konnte, wenn nicht jeder der Zuhörer die gebotene Gelegenheit zu seiner Belehrung benutzen wollte. Als

er seine Methode der Exploration der Unterleibsorgane mit der ganzen Hand durch den Mastdarm demonstrierte, stand ein Herr im schwarzen Rock daneben, der nicht daran wollte, als die Reihe an ihn kam. Simon drängte ihn, er möchte es doch ebenfalls versuchen, der aber antwortete: „Beg pardon, I am Reverend and no Surgeon". Der Ruf der Simonschen Demonstrationen hatte manchmal außer den Ärzten auch Laien in den Operationssaal gelockt.

Unermüdlich, wie Simon in der Verbreitung seiner Kunst in Darmstadt, Rostock und Heidelberg war, gab er auch in Berlin den Anstoß zur Gründung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, welche er mit von Langenbeck und Volkmann ins Leben rief. Solange es seine Gesundheit erlaubte, war er unermüdlich im Besuche dieser Kongresse und kam niemals mit leeren Händen. Leider widerstand sein sonst so kräftiger Körper den übergroßen Anstrengungen nicht lange. Schon im Winter 1872—73 litt er öfter an hartnäckigen Katarrhen und Atemnot. Wiederholter Aufenthalt am Genfer See, im Schwarzwald, an der Bergstraße besserten wohl seinen Zustand vorübergehend, brachten aber keine dauernde Heilung. Schon 1874 erkannte der ihm befreundete Professor von Dusch ein Aneurysma der Brustschlagader, verschwieg ihm aber die Diagnose und empfahl ihm Ruhe und Schonung.

Mit mehrmonatlichen Unterbrechungen konnte er noch einen Teil seiner Arbeiten aufnehmen, mußte sich aber seit Herbst 1875 in der Klinik dauernd vertreten lassen. Er verbrachte die letzten Frühjahrsmonate 1875 in einer sonnigen Villa in Neuenheim und wurde am 27. August von einer heftigen Atemnot befallen, wegen der er seinen Assistenten, den jetzigen Professor Braun in Göttingen, dringend bat, ihm durch den Luftröhrenschnitt Linderung zu verschaffen. Obgleich Braun wußte, daß die Operation keinen Nutzen bringen konnte, war es doch unmöglich, dem geliebten Meister den letzten Wunsch zu versagen. Derselbe zeigte durch

einen dankbaren Blick, daß er sich erleichtert fühlte, schlummerte aber bald ein in einen tiefen Schlaf, aus dem er nicht mehr erwachen sollte.

In Gustav Simon hat die deutsche Chirurgie einen ihrer bedeutendsten Pfadfinder verloren, dessen Vorzug in der Beschränkung auf ein enges Gebiet bestand, der aber gerade dadurch Neues und Dauerhaftes zustande gebracht hat.

Heidelberg hatte das Glück, an die Spitze seiner chirurgischen Klinik drei Männer zu berufen, welche die aufsteigende Entwicklung der Chirurgie im 19. Jahrhundert in glänzender Weise repräsentierten: zuerst den aristokratischen Chelius, der durch seine weltmännische Bildung, seine zahlreichen Reisen, welche ihn mit allen berühmten Chirurgen der damaligen Zeit in freundschaftliche Beziehungen brachten, durch ein hervorragendes Beobachtungstalent und eminente Geschicklichkeit wie in einem Brennspiegel die damals vorhandenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf seinem Gebiete in sich vereinigte und mit vollendeter Darstellungskunst in seinem Lehrbuche wiedergab; dann Otto Weber, welcher die wissenschaftlichen Grundlagen der Chirurgie auf dem Boden der neuentstandenen pathologischen Anatomie und Histologie aufbauen half, und endlich Gustav Simon, der die Resultate des Tierexperimentes, welches bis dahin meist nur zur Begründung theoretischen Wissens herangezogen worden war, kühn auf die Anwendung beim Menschen übertrug und neue Bahnen werktätiger Hülfe für den Kranken betreten hat.

Es gewährt einen ästhetischen Genuß zu sehen, wie jeder der drei Männer, ein Kind seiner Zeit, selbst zum Träger der treibenden Ideen wird und wie sie dadurch nicht allein den Ruhm der Heidelberger Hochschule, sondern auch den Fortschritt der menschlichen Kultur gefördert haben.

Nikolaus Friedreich

von

Wilhelm Erb.

Einfach und bescheiden waren die Verhältnisse der medizinischen Fakultät, als vor 100 Jahren mit dem berühmten Edikt Karl Friedrichs vom 9. Mai 1803 die Erneuerung der Hochschule und damit auch die Neubelebung der medizinischen Fakultät, der „Arzneigelahrtheit", erfolgte. Nur fünf Ordinarien erschienen in dem Verzeichnis der ersten Jahre, außerdem nur 3—4 Extraordinarien und Privatdozenten. Jeder der Professoren las über mehrere (bis 4 oder 5) Fächer, z. T. ganz heterogener Art, und die Zahl der Unterrichtsstunden war eine sehr beschränkte.

Von klinischen Instituten, von all den großartigen wissenschaftlichen und Unterrichtsanstalten, wie sie heute zu dem Lehrapparat einer medizinischen Fakultät gehören, waren damals noch kaum die ersten Anfänge vorhanden.

Aber in rascher Entwicklung blühten sie unter den neuen günstigen Verhältnissen auf. 1804 wurde das ehemalige Dominikanerkloster, das an der Stelle des heutigen Friedrichsbaues stand, vom Staate angekauft und in demselben das anatomische Theater eingerichtet; 1805 wurde die Entbindungsanstalt von Mannheim in das erste Stockwerk des gleichen Gebäudes verlegt, ohne Ahnung von den schweren Gefahren, mit welchen die Nähe der anatomischen Anstalt sie bedrohte, und ebenfalls 1805 wurde daselbst auch eine medizinische Poliklinik, ein Ambulatorium

für den Unterricht, verbunden mit Hausbesuchen der Studierenden in der Stadt, errichtet.

Aber es dauert noch 10 Jahre, bis 1815 ebendaselbst eine wirkliche Hospitalklinik eröffnet wird, welcher 1818 unter Chelius die chirurgische Klinik folgte. Aus den allzueng gewordenen Räumen siedelten dann noch im Jahre 1818 die drei Kliniken in die alte Kaserne am Marstallhof über.

Auch die Zahl der Studierenden scheint anfangs eine sehr geringe gewesen zu sein. Über die ersten zwei Jahrzehnte konnte ich leider keine genaue Aufstellung finden; erst im Jahre 1822/23 sind 45 bezw. 46 „Mediziner, Chirurgen und Pharmazeuten" angeführt; höchstens die Hälfte davon mögen „Mediziner" in unserem heutigen Sinne gewesen sein. — Aber ihre Zahl ist im Jahre 1832/33 bereits auf 256 (W.-S.) und 216 (S.-S.) gestiegen, freilich um später wieder erheblich zu fallen.

Im Laufe des Jahrhunderts aber hat die medizinische Fakultät eine ganz gewaltige Entwicklung erfahren. Der Lehrkörper ist allmählich gewachsen: in den vierziger und fünfziger Jahren stieg die Zahl der Dozenten und hielt sich längere Zeit bei konstant sieben Ordinarien zwischen 14 und 17 — von den sechziger Jahren an stieg sie rascher und das diesjährige Verzeichnis weist 11 aktive Ordinarien, 1 ord. Honorarius, 19 Extraordinarien und 16 Privatdozenten — also in Summa nicht weniger als 47 Dozenten auf; also sechsmal soviel wie 1803!

Aber diese gewaltige Entwicklung ist nicht ganz ohne Schwankung geschehen, nicht immer eine geradlinig aufsteigende gewesen.[1]

[1] Es wäre wohl ganz interessant, dies an der Hand einer Statistik der Medizinstudierenden zu verfolgen. Leider sind aber die vorliegenden Zahlen nicht untereinander vergleichbar: in den ersten Dezennien sind „Mediziner", „Chirurgen" (eine Art Mediziner II. Klasse, die in der Praxis wesentlich als „Amtschirurgen" etc. die Chirurgie ausübten) und „Pharmazeuten" zusammengefaßt; ihrer waren es:

Darüber geben die Berichte mancher Zeitgenossen, besonders die „Erinnerungen eines alten Arztes“ von Kußmaul mancherlei interessante Aufschlüsse.

Eine erste Glanzperiode der medizinischen Fakultät trat noch vor der Mitte des Jahrhunderts ein, als eine ganze Reihe hervorragender Männer hier zusammenwirkte — das war in den dreißiger und vierziger Jahren, als die Namen von Tiedemann, Chelius, Naegele, Puchelt, Henle, Pfeufer und Gmelin hier glänzten und den Ruf der Heidelberger medizinischen Fakultät über alle Lande trugen, „ein neues medizinisches Salerno“, wie es Kußmaul nennt.

1822/23	Wintersemester	45.	Sommersemester	46.
1832/33	„	256.	„	216.
1843/44	„	110.	„	123.
1852/53	„	99.	„	105.

Von 1853/54 an werden alle „Mediziner, Chemiker und Pharmazeuten“ zusammengefaßt; ihrer waren es:

1853/54	Wintersemester	93.	Sommersemester	107.
1855/56	„	122.	„	131.
1860/61	„	102.	„	101.
1863/64	„	128.	„	136.

Von jetzt ab, 1864/65 endlich werden die Mediziner allein für sich gezählt und da fällt die Zahl bedeutend ab; die Hauptmenge unter den vorhergegangenen Zahlen waren also Chemiker und Pharmazeuten. — Von nun an bewegen sich die Zahlen in fast kontinuierlich ansteigender Linie, dem allgemein großen Aufschwung des Medizinstudiums entsprechend:

1864/65	Wintersemester	50.	Sommersemester	43.
1869/70	„	83.	„	110.
1874/75	„	68.	„	92.
1879/80	„	105.	„	122.
1884/85	„	210.	„	265.
1889/90	„	284.	„	350.
1894/95	„	225.	„	275.
1899/00	„	253.	„	301.
1902/03	„	235.	„	311.

Dann aber, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, trat ein Zurücksinken dieser Blüte ein: die großen Männer starben oder sie wurden alt und weniger leistungsfähig, ja sie traten nicht selten der günstigen Weiterentwicklung hindernd entgegen. Der Ersatz der ausscheidenden Lehrkräfte wurde mangelhaft, die Ausgestaltung der Fakultät nach den neu sich einstellenden Bedürfnissen, neuen Fächern und neuen Lehrstühlen blieb unzureichend — nicht ohne Schuld der Regierung, aber auch nicht ohne Schuld der Fakultät resp. einzelner ihrer Mitglieder. Die Lebenserinnerungen Hasses, der von 1852—56 innerer Kliniker hier war und durch diese Verhältnisse bei seinem Weggang nicht am wenigsten bestimmt wurde, geben davon eine wenn auch nur skizzenhafte, doch sehr beredte Schilderung.

In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts trat hierin Wandel ein: mit dem Aufblühen der Naturwissenschaften, mit dem Eindringen der naturwissenschaftlichen Richtung und Forschungsmethode in die Medizin beginnt neues Leben, neuer Aufschwung. Das Ministerium in Karlsruhe verstand die Zeichen der Zeit und führte durch kluge und glückliche Berufungen hervorragender Naturforscher und Mediziner eine hocherfreuliche Blüte der Hochschule herbei.

Als jenes glänzende Dreigestirn großer Naturforscher, dessen Wirken den Namen der Ruperto-Carola durch die fernsten Jahrhunderte tragen wird, hier vereinigt wurde, als Bunsen die Chemie, Kirchhoff die Physik, Helmholtz die Physiologie lehrten, als diese für die Medizin so wichtigen Hülfsfächer in unvergleichlicher Weise blühten, konnte auch ein neuer Aufschwung der medizinischen Fakultät nicht ausbleiben.

Durch mehrfache geschickte Berufungen, durch Schaffung neuer Lehrstühle, durch Ergänzung und Verjüngung der Fakultät, durch die Neugestaltung des Unterrichts und seiner Methoden, durch die Errichtung einer Anzahl neuer wissenschaftlicher Institute und Unterrichtsanstalten, die genügend dotiert wurden, begann zu Ende

der fünfziger und im Laufe der sechziger Jahre eine neue Blüte der medizinischen Fakultät, die bis zum heutigen Tage sich erhält.

Zu den Männern, die an dieser Entwicklung den hervorragendsten Anteil haben, gehört neben so manchen andern Nikolaus Friedreich, der im S.-S. 1858 die Professur der speziellen Pathologie und die Leitung der medizinischen Klinik übernahm.

Der medizinisch-klinische Unterricht war an diesem Zeitpunkte schon zu einer ganz erfreulichen Blüte gediehen; aus kleinen Anfängen hatte er sich in der ersten Hälfte des Jahrhunderts allmählich entwickelt.

Wie oben schon gesagt, wurde erst 1815 nach der Berufung Conradis, vor welchem Ackermann nur eine Poliklinik für Studierende nutzbar machen konnte, die erste dem Unterricht gewidmete Hospitalklinik in dem alten Dominikanerkloster mit 20 Betten eröffnet. — Conradi führte sie bis 1823, wo er nach Göttingen berufen wurde; Sebastian führte sie dann interimistisch, bis 1824 Puchelt, ein hervorragender Kliniker mit vielseitigem Wissen und Können, in die Leitung der Klinik eintrat, um sie eine lange Reihe von Jahren mit Erfolg zu führen. Aber schon im Jahre 1843 nach Sebastians Tode wurde neben seiner Klinik eine zweite medizinische Klinik eröffnet, die C. Pfeufer, eine „mächtige die Jugend fesselnde, entschlossene Persönlichkeit (Kußmaul)“, bis zu seiner 1852 erfolgten Berufung nach München leitete; der genügende Raum dafür wurde dadurch gewonnen, daß die medizinischen und chirurgischen Kliniken in das sog. „Kleine Seminar“ (jetzt Kaserne) übersiedelten, das von 1856 an den Namen „Akademisches Krankenhaus“ führte und im Jahre 1876 die großartigen jetzigen Neubauten an der Bergheimerstraße bezog. — Pfeufer hatte schon in den letzten Jahren wegen zunehmenden Alters und Kränklichkeit (drohender Erblindung) Puchelts die beiden Kliniken gemeinschaftlich geführt; dasselbe geschah durch seinen Nachfolger Hasse,

der 1852 von Zürich hierher berufen wurde und schon 1856 nach Göttingen übersiedelte.

Um dieselbe Zeit starb Puchelt und die beiden Kliniken wurden nun wieder zu einer einzigen unter Ducheks Leitung vereinigt, dafür aber die Poliklinik von ihr losgelöst und von 1856 unter von Duschs Direktion als besonderes Institut weitergeführt.

Als Duchek zu Ostern 1858 einem Rufe nach Wien folgte, trat der noch jugendliche Friedreich an seine Stelle; er bekleidete dieselbe bis zu seinem allzufrühen Tode.

Nikolaus Friedreich wurde geboren in Würzburg am 31. Juli 1825 als Sohn und Enkel hervorragender Professoren der Medizin; sein Großvater Nikolaus war Leiter der medizinischen Klinik, sein Vater, Jean Baptist, der Begründer der bekannten „Blätter für gerichtliche Medizin“, war Professor der allgemeinen Pathologie in Würzburg, später Gerichtsarzt in verschiedenen bayrischen Städten, zuletzt in Erlangen, wo er als Honorarprofessor Vorlesungen über Psychiatrie hielt. Familientradition und eigene Neigung haben den jungen Friedreich wohl ebenfalls zum Studium der Medizin geführt. Er besuchte die Gymnasien in Straubing und Ansbach und bezog 1844 die Universität Würzburg, an welcher er auch, nachdem er 1847 ein Semester in Heidelberg bei Henle verbracht, seine Studien und Examina vollendete.

Er zeichnete sich schon früh durch reges wissenschaftliches Streben aus und löste schon während des philosophischen Bienniums in Würzburg eine Preisaufgabe aus der Botanik, die ihm später noch den Doctor philosophiae eintrug.

Und als er in das eigentliche medizinische Studium eintrat, verfaßte er im Jahre 1848 zusammen mit seinem Jugendfreunde Karl Gegenbaur eine anatomische Arbeit „Über den Schädel des Axolotl“.

Von seinen damaligen Würzburger Lehrern sind besonders Kölliker, Rinecker und Marcus von Einfluß auf seine Entwick-

lung gewesen; des letzteren Assistent war er schon vor Vollendung seines Staatsexamens. Dieses und die Doktorpromotion fielen in das Jahr 1850.

Ein Jahr vorher war Virchow nach Würzburg gekommen und gewann alsbald den bedeutendsten Einfluß auf den jungen Friedreich, der sein begeisterter Schüler und Anhänger und für das ganze Leben ein treuer Freund wurde; Virchow selbst hat dies in einem Nachruf in schöner Weise geschildert.

Seine allseitige Ausbildung in der pathologischen Anatomie, seine pathologisch-anatomische Richtung und Vorliebe für die Beschäftigung mit diesem Zweige der medizinischen Wissenschaft hat Friedreich wohl diesem Einfluß zu verdanken.

Im Jahre 1853 habilitierte sich Friedreich mit einer sehr bekannt gewordenen Arbeit „über Geschwülste innerhalb der Schädelhöhle", in welcher schon seine pathologisch-anatomische Richtung sich in glänzender Weise dokumentiert, für innere Medizin, hielt Vorlesungen und beliebte diagnostische Kurse etc.

Als dann aber Virchow (1856) Würzburg verließ, wurde Friedreich, nach allerlei Kämpfen, mit einer außerordentlichen Professur für pathologische Anatomie daselbst betraut — also eigentlich zum Nachfolger Virchows gewählt. Aber kaum $1^1/_2$ Jahre nachher wurde er durch seine Berufung nach Heidelberg der klinischen Medizin wiedergegeben.

Mit 32 Jahren übernahm der junge Gelehrte und Arzt zu Ostern 1858 die Heidelberger medizinische Klinik und die Professur für spezielle Pathologie und Therapie; und er ist ihr bis an sein Lebensende (1882) treu geblieben.

Er war für diese Stellung vorzüglich vorbereitet durch seine klinische Ausbildung, durch seine eingehende Beschäftigung mit der Diagnostik einerseits, mit der pathologischen Anatomie andererseits; wie kaum ein anderer unter seinen damaligen jungen Zeitgenossen war er geeignet, die Methoden der streng wissen-

des Lehrers Leitung und Kontrolle auszuführen hatte; dann wurde die Diagnose nach allen Richtungen erwogen und festgestellt, wobei uns Friedreichs geübter und praktischer Blick oft sehr imponierte; seine Therapie war einfach, aber wohl überlegt, frei von Nihilismus, eher von etwas therapeutischem Optimismus getragen, und wurde — wenn einmal bestimmt — konsequent und ohne häufigen Wechsel durchgeführt.

Das Wesentliche dabei war stets das genaue Eingehen auf den gerade vorliegenden einzelnen Fall; nur selten wurden mehr allgemeine und zusammenfassende Vorträge gehalten.

Die Schüler wurden vortrefflich herangebildet, da sie oft an die Reihe kamen und selbst genau untersuchen mußten; und so wurde Friedreichs Klinik bei den Studierenden allgemein beliebt und nur ungern versäumt.

Die vorkommenden Sektionen wurden von ihm mit Virchowscher Genauigkeit gemacht und einer eingehenden kritischen Würdigung unterzogen.

Mit der Klinik war aber Friedreichs Lehrtätigkeit keineswegs erschöpft; neben der neunstündigen Klinik las er noch eine sechsstündige Vorlesung über spezielle Pathologie und Therapie, die er in zwei Semestern völlig bewältigte. — Ich besitze noch ein vollständig ausgearbeitetes Heft dieser Vorlesung; sie war vortrefflich, wenn auch nicht immer besonders anregend.

In den ersten Jahren las er aber auch noch allgemeine Pathologie und Diagnostik, ganz besonders aber lag auch noch der Unterricht in der pathologischen Anatomie in seiner Hand, bis derselbe — nach allerlei Streitigkeiten, die nicht hierher gehören, — auf seine Anregung im Jahre 1866 dem jungen Arnold, der sie heute noch hier vertritt, anvertraut wurde. Friedreich machte die Sektionen fast alle selbst, ließ nur einen Teil von den klinischen Assistenten ausführen; er hielt die Vorlesung über pathologische Anatomie, gab pathologisch-histologische Kurse (mit

Arnold) und begründete die pathologisch-anatomische Sammlung, an der er das lebhafteste Interesse nahm; wie manche gute Stunde habe ich da, als ich 1862 als Assistent bei ihm eintrat, mit Ordnen, Etikettieren und Aufstellen der Präparate in einem düsteren kellerartigen Parterreraum mit ihm zugebracht!

Friedreich hat also in jenen ersten acht Jahren eine enorme Lehrtätigkeit entwickelt und eigentlich zwei ordentliche Professuren in seiner Person vereinigt, gewiß zum größten Vorteil der Fakultät.

Nicht minder hervorragend und bedeutungsvoll war aber die andere Seite der Tätigkeit des jungen Klinikers, als Leiter und Arzt der klinischen Krankenabteilungen. — Mit Leib und Seele hing er an dieser Aufgabe; emsig und unermüdlich widmete er sich derselben, ein Helfer und Tröster der Kranken und Elenden in des Wortes schönster Bedeutung; er untersuchte genau und immer wiederholt, um Aufklärung in dunklen Fällen zu gewinnen, beschäftigte sich mit jedem Erkrankten und war stets voll Interesse für die Therapie; fern von dem damals noch vielfach herrschenden therapeutischen Skepticismus und Nihilismus hatte er selbst großes Vertrauen zu seiner Therapie und wußte dasselbe auch seinen Kranken einzuflößen; er war darin vielleicht nicht immer kritisch genug.

Wenn irgend möglich, machte er täglich die Visite auf der ganzen Abteilung, meist auch am Sonntag und dehnte sie oft weit über die sonst übliche Zeit aus, sich selbst und seinen Körper vergessend. Er pflegte dabei besonders die physikalische Diagnostik und arbeitete darüber auf der Station viel, mit Hülfe der Assistenten.

Aber auch die Krankenpflege im engeren Sinne, die ganze Haltung und Führung der Abteilungen, die Überwachung und Schulung der Assistenten und des Wartepersonals waren Gegenstand seiner Sorge, und die Führung der Heidelberger medizinischen Klinik war und blieb stets eine mustergültige.

Eine besonders schöne und weitreichende Wirksamkeit aber entfaltete Friedreich noch gegenüber seinen Schülern im engeren Sinne, seinen Assistenten und Mitarbeitern. — Er war streng gegen dieselben und machte große Ansprüche an ihr Können, ihre Arbeit und Pflichterfüllung, und war sehr wenig geneigt, ihnen Ferien zu geben, aber es war auch eine Lust, unter ihm zu arbeiten und von ihm zu lernen.

Er unterstützte seine Assistenten in ihren wissenschaftlichen Arbeiten, ließ sie aber ganz selbständig gewähren und nicht etwa nur für ihn arbeiten; das hat er überhaupt nicht geliebt; er freute sich an ihren Erfolgen und Resultaten, er ermunterte sie zu weiterer Arbeit. Nicht selten ließ er sich in eingehende Diskussionen über seine eigenen sowohl, wie über ihre Arbeiten ein.

Wenn er Talent und Fleiß bei ihnen fand, ermunterte er sie zur Habilitation und unterstützte sie in ihrem Weiterkommen auf jede mögliche Weise; dadurch hat er sich ihre dauernde Dankbarkeit und Verehrung gesichert, und nicht wenige seiner Schüler sind glänzend vorgeschritten und nehmen hochgeachtete Stellungen in der Wissenschaft, an den Hochschulen und im praktischen Leben ein (zu nennen etwa Knauff, Julius Arnold, Erb, Friedrich Schultze, Wolffhügel †, Weil, P. Fürbringer).

So hat Friedreich eine vielseitige und weitreichende Tätigkeit für die medizinische Fakultät zunächst in seinem engeren Wirkungskreis entfaltet.

Aber er hat auch alle Fakultätsinteressen im weiteren Sinne nach allen Richtungen gefördert; bei allen Berufungen, bei der Kreierung neuer Lehrstühle, bei der Förderung junger Lehrkräfte und der Erteilung von Lehraufträgen war er stets in hervorragender Weise tätig.

Seiner Anregung und seinem Einfluß war in erster Linie die Schaffung einer Professur für pathologische Anatomie zu danken; ebenso trat er lebhaft für die Schaffung einer Professur für Augen-

heilkunde ein; die Erteilung von Lehraufträgen für physikalische Diagnostik, für Elektrotherapie, für gerichtliche Medizin und Hygiene, für Syphilis und Hautkrankheiten ist speziell auf seine Anregung zurückzuführen; und seiner Initiative besonders, die sich mit der werktätigen Unterstützung von O. Weber verband, verdankt die Fakultät das neue große akademische Krankenhaus, das nach langen Vorbereitungen, Kämpfen und Verzögerungen im Jahre 1876 endlich bezogen wurde; er war es auch, der hauptsächlich gegenüber allerlei Widerständen von außen und von oben für die Errichtung eines Lehrstuhls für Psychiatrie und für den Bau der psychiatrischen Klinik gekämpft hat.

Daß es dabei nicht ohne mannigfache Reibung abging und daß sich in der Fakultät allerlei Differenzen zwischen ihm und den Kollegen nicht vermeiden ließen, ist selbstverständlich; aber Friedreich war und blieb stets einer der führenden Männer in der Fakultät und hat das große und so überaus wichtige Fach der inneren Medizin und Klinik fast ein Vierteljahrhundert in glänzender und ruhmvoller Weise vertreten.

Niemand kann ein hervorragender klinischer Lehrer und ein bedeutender Krankenhausvorstand sein, wenn er nicht gleichzeitig ein großer Arzt ist; und das war Friedreich in ganz eminentem Grade.

Sein Wissen, seine medizinische Ausbildung, sein diagnostisches Können, seine reiche Erfahrung, seine zielbewußte, einfache und erfolgreiche Therapie, für die er das lebhafteste Interesse bekundete, sicherten ihm auch auf dem Gebiete der rein ärztlichen Tätigkeit jeden Erfolg, seine gewinnende und zugleich imponierende Persönlichkeit, sein schönes ernstes Auge, seine Freundlichkeit und Milde gegen die Kranken trugen dazu nicht wenig bei.

So wurde er ein gesuchter und beliebter Arzt bei hoch und nieder; anfangs hat er in Heidelberg auch Familienpraxis geübt, die er jedoch gegen Ende der 60er Jahre aufgeben mußte; sein

wachsender Ruhm zog Kranke aus allen Ländern nach Heidelberg, dessen Glanz als Wallfahrtsort für Leidende noch aus früheren Jahrzehnten nicht ganz verblichen war, und er beherrschte und bewältigte in späteren Jahren eine enorme Konsultativpraxis; zahlreiche Reisen nach näheren und entfernteren Orten nahmen seine Zeit und Kräfte vielfach in Anspruch.

Es ist klar, daß er auch hierdurch zum Ruhme der Heidelberger Fakultät nicht wenig beitrug.

Und doch ist damit noch lange nicht erschöpft, was Friedreich an erfolgreicher Arbeit leistete; was bis jetzt geschildert wurde von seiner vielseitigen Tätigkeit, ist das, was ihm dankbare Verehrung in den Herzen seiner Klienten, was ihm bleibende unauslöschliche Anhänglichkeit seiner Schüler, was ihm einen ehrenvollen Platz in der engumgrenzten Geschichte einer Fakultät sichern mußte; der große Arzt, der klinische Lehrer, das hervorragende und mitbestimmende Mitglied einer Fakultät — sie sind nur ein Teil des Ganzen. Friedreich war noch mehr, er war auch ein vielseitiger wissenschaftlicher Arbeiter, ein bedeutender Forscher und Gelehrter.

Gerade an dieser Stelle ist wohl nicht der Platz, genauer auf die Fülle seiner wissenschaftlichen Arbeiten einzugehen, aber in Kürze skizziert müssen sie doch werden: sie bilden einen Teil seiner Persönlichkeit und ein gewichtiges Stück seiner Lebensarbeit; und vielleicht gerade den Teil, der ihm selbst am meisten am Herzen lag, und den er mit Leidenschaft — in der Tat bis zum letzten Atemzug — pflegte.

Friedreich war eigentlich eine richtige Gelehrtennatur; von Jugend auf hatte er eine Leidenschaft für Bücher, und Kußmaul berichtet schon von dem jungen Dozenten, daß er eine reichhaltige und wertvolle Bibliothek besaß; er verwendete alljährlich erhebliche Mittel auf ihre Vervollständigung und Vermehrung und kultivierte mit Vorliebe den neurologischen Teil derselben. Mit

liebender Sorgfalt hat er sie noch selbst vor seiner letzten Krankheit in seinem neuen Hause aufgestellt. Durch sein Vermächtnis ist sie in den Besitz unserer Universitätsbibliothek übergegangen und bildet einen separat aufgestellten wertvollen Teil derselben; auch diese „Bibliotheca Friedreichiana" wird seinen Namen auf die Nachwelt bringen.

Er war ein ungemein fleißiger und geduldiger Arbeiter; noch als Kliniker hat er viel Fleiß und Zeit auf pathologische, anatomische, besonders mikroskopische Untersuchungen verwendet; stundenlang konnte er hinter einem alten Schiekschen Mikroskop sitzen, das wir jüngeren mit verächtlicher Geringschätzung betrachteten, und in jener Zeit, da noch kein Mikrotom, keine verbesserte Härtungsmethode, keine fein ausgebildete Färbetechnik existierten, war es ganz erstaunlich, was er mit seinen dürftigen Hülfsmitteln und bescheidenen Methoden an Forschungsresultaten produzierte.

Auch am Krankenbett konnte er mit großer Geduld und Ausdauer die ihn interessierenden Untersuchungen verfolgen — speziell diagnostische Fragen, Untersuchungen über Perkussion und Auskultation, Venenpuls, Mikroskopie des Auswurfs u. s. w. konnten ihn stundenlang jeden Tag fesseln; uns Assistenten schien es manchmal fast „des Guten zuviel".

Schon bei dem jungen Studenten regte sich der Forschungstrieb und führte, wie früher schon erwähnt, bereits in jungen Jahren zu den ersten Erfolgen.

Mit seiner Habilitationsschrift (1853), einer hervorragenden klinischen und zugleich pathologisch-anatomischen Arbeit: „Beiträge zur Lehre von den Geschwülsten innerhalb der Schädelhöhle", legitimierte er sich bereits als tüchtiger Forscher vor der wissenschaftlichen Welt. Und ihr folgte dann in seiner akademischen Laufbahn eine ununterbrochene Reihe von größeren und kleineren wissenschaftlichen Arbeiten und erst der Tod setzte

seinem Forschereifer und seiner nimmer rastenden Feder ein allzufrühes Ziel.

Es würde viel zu weit führen, auch nur einen größeren Teil dieser Arbeiten eingehend zu würdigen. Friedreich war auf allen möglichen Gebieten der wissenschaftlichen Medizin tätig und fruchtbar; so mag es genügen, seine Arbeiten gruppenweise — nach den hauptsächlichen Forschungsgebieten — kurz zu charakterisieren.

In seiner früheren Entwicklungszeit, besonders in Würzburg mit Virchow — aber auch noch später stets —, hat er auf dem Gebiet der Anatomie und pathologischen Anatomie vielerlei gearbeitet. Schon seine allererste Arbeit (mit Gegenbaur über den Schädel des Axolotl) war eine anatomische; hierher gehören auch seine Untersuchungen über die Struktur der Cylinder- und Flimmerepithelien (1858) und über das Verhalten der Cruralvenenklappen (1881), das er mit Rücksicht auf die Auskultation der Venen genauer studierte.

Weit zahlreicher sind seine Arbeiten auf pathologisch-anatomischem Gebiet; er hat zwar keine großen und umfassenden Untersuchungen, aber doch eine Reihe sehr wertvoller Beiträge geliefert, größtenteils kasuistischen Inhalts.

Hervorragend unter denselben ist besonders ein Fall von Leukaemie (1857), mit dem Nachweis von Lymphomen an vorher noch nicht bekannten Stellen; dann die Untersuchung über Corpora amylacea in den Lungen (1856), über ausgedehnte Amyloiderkrankung (1857) und besonders eine Arbeit mit Kekulé „zur Amyloidfrage“ (1859), die für die Geschichte des Amyloids von grundlegender Bedeutung wurde; darin wurde der Nachweis geliefert, daß das Amyloid nichts mit Amylum oder Cellulose zu tun hat, sondern ein eiweißartiger Körper ist.

Wichtig sind ferner die verschiedenen kasuistischen Mitteilungen über verschiedene Geschwulstformen: über eine merkwürdige Geschwulst, die als Schlauchsarkom bezeichnet wird (1863), zur Pa-

thologie des Krebses (1866), über eine Cyste mit Flimmerepithel in der Leber (1857), über eine zusammengesetzte Eierstockcyste mit Flimmerepithel etc. (1857), über ein Psammoma kystomatos. haemorrh. der Glandula pinealis (1865), über multilokulären Leberechinokokkus (1865), über multiple knotige Hyperplasie der Leber und Milz (1865); dann neben allerlei kleineren Mitteilungen (Necrose der Nierenpapillen bei Hydronephrose, Erweiterung der Lymphgefäße des Penis durch Lymphstauung, Favus bei der Maus, Pneumonomycosis aspergillina) noch interessante Befunde zur Lebensgeschichte der roten Blutkörperchen unter pathologischen Verhältnissen (amöboide Bewegungen derselben, Poikilocytose etc.), und Verschiedenes zur Kasuistik der angeborenen Bildungsfehler (Congenitale halbseitige Kopfhypertrophie, 1863; der Hermaphrodit Kath. Hohmann, 1868), über Hyperostose des gesamten Skeletts (zwei Fälle, die später als „Akromegalie“ gedeutet wurden, 1868), und Beobachtungen über chronisch-hämorrhagische Peritonitis, durch welche die Existenz eines sog. Hämatoms auch bei Peritonitis festgestellt wurde (1873). (Siehe die Zusammenstellung der Literatur in der Anmerkung!) [1]

[1] Struktur der Cylinder- und Flimmerepithelien. Virch. Arch. Bd. 15. S. 535. 1858. — Über das Verhalten der Cruralvenenklappen etc. Morph. Jahrb. VII. S. 323. 1881. — Ein neuer Fall von Leukaemie. Virch. Arch. Bd. 12. S. 37. 1857. — Über Corpora amylacea und Bildungen aus phosphorsaurem Eisen in den Lungen. ibid. Bd. 9. S. 613. Bd. 10. S. 201—507. 1856. — Fälle von ausgedehnter Amyloiderkrankung. ibid. Bd. 11. S. 387. 1857. — Zur Amyloidfrage (mit Kekulé). ibid. Bd. 16. S. 50. 1859. — Zur Casuistik der Neubildungen (Schlauchsarcom). ibid. Bd. 27. S. 375. Nachtrag: Bd. 28. S. 474. 1863. — Zur Pathologie des Krebses. ibid. Bd. 36. S. 465. 1866. — Cyste mit Flimmerepithel in der Leber. ibid. Bd. 11. S. 466. 1857. — Zusammengesetzte Eierstockcyste, teilweise Dermoid, mit Flimmerepithel und neugebildetem Nervengewebe. ibid. Bd. 13. S. 498. 1858. — Psammoma kystomatos. haemorrh. der Glandula pinealis etc. ibid. Bd. 33.

Weit umfassender aber und bedeutender waren Friedreichs Arbeiten auf dem Gebiete der physikalischen Diagnostik, das er mit seltener Meisterschaft beherrschte. — Von seiner Würzburger Dozentenzeit an bis in die letzten Lebensjahre hinein hat er diesem Gegenstand sein Interesse und seine Arbeitskraft mit besonderer Ausdauer zugewendet. — Einige seiner Arbeiten betreffen die mikroskopische Diagnostik: so die Mitteilung über das konstante Vorkommen von Pilzen bei Diabetischen (1863) und die größere Arbeit „Zur Kenntnis der Sputa" (1864), in welcher verschiedene seltnere Vorkommnisse im Auswurf (Knochen, Hämatoidinkrystalle, Tyrosinkrystalle, Corpora amylacea, Sarcine) geschildert, ganz besonders aber die sog. schwarzen Sputa (melanotische Myelinsputa) sehr eingehend besprochen, in ihrer Entstehung aber nicht richtig gedeutet werden.

Durch die Bearbeitung des Handbuchs der Herzkrankheiten (s. u.) wurde er angeregt zum Studium von allerlei herzdiagnostischen Fragen: davon zeugt die bekannte und wichtige Abhandlung über die Diagnose der Herzbeutelverwachsung (1864), in welcher er zuerst den diastolischen Venenkollaps am Halse als wichtiges diagnostisches Zeichen feststellte und in ansprechender Weise erklärte; weiterhin die große Arbeit über den Venenpuls (1865), in welcher er an der Hand klinischer Beobachtungen und

S. 165. 1865. — Über multiloculär. Leberechinococcus. ibid. Bd. 33. S. 16. — Über multiple knotige Hyperplasie der Leber und Milz. ibid. Bd. 33. S. 48 und 553. 1865. — Necrose der Nierenpapillen bei Hydronephrose. ibid. Bd. 69. 308. 1876. — Fall von Erweiterung der Lymphgefäße des Penis durch Stauung der Lymphe. Würzburg. Verhandlungen II. S. 319. 1852. — Favus bei der Maus. Virch. Arch. Bd. 13. S. 287. 1858. — Pneumonomycosis aspergillina. ibid. Bd. 10. S. 510. 1856. — Zur Lebensgeschichte der roten Blutkörperchen. ibid. Bd. 41. S. 395. 1867. — Congenitale halbseitige Kopfhypertrophie. ibid. Bd. 28. S. 474. 1863. — Der Hermaphrodit Katharina Hohmann. ibid. Bd. 45. S. 1. 1869. — Hyperostose des gesamten Skeletts. ibid. Bd. 43. S. 83. 1868. — Chron. haemorrh. Peritonitis ibid. Bd. 58. S. 35. 1873.

sphygmographischer Untersuchungen die verschiedenen Formen des Venenpulses und seine große semiotische Bedeutung nach allen Richtungen erörterte und klarlegte.

Besonders wertvoll und umfangreich aber waren seine Untersuchungen über die Perkussion und Auskultation des Respirations- und Zirkulationsapparates. Sie begannen schon im Jahre 1856 mit einer sehr anerkannten Abhandlung über die diagnostische Bedeutung der objektiven Höhlensymptome, in welcher dieselben kritisch durchgenommen, auf ihr mannigfaches Vorkommen und ihren wirklichen diagnostischen Wert geprüft werden; er warnt schließlich vor einer Überschätzung derselben und zeigt schon in dieser frühen Arbeit seine große Virtuosität in der physikalischen Untersuchung.

Vielfach beschäftigte ihn die Perkussion des Respirationsapparates, über welche er eingehende Studien veröffentlichte: so über die Perkussion des Kehlkopfs und der Trachea (1879) und über die respiratorischen Änderungen des Perkussionsschalles am Thorax unter normalen und pathologischen Verhältnissen (1880). Diese letztere Arbeit ist mit unendlichem Fleiß gemacht, dringt in alle Einzelheiten des schwierigen Gegenstandes ein, bringt eine Fülle von subtilen Details, von theoretischen Erörterungen und praktischen Schlußfolgerungen, deren bleibender Wert jedoch der aufgewendeten Mühe kaum entspricht.

Bis in die letzten Lebensjahre hat Friedreich sich noch eingehend mit den pathologischen Erscheinungen am Gefäßapparat beschäftigt. — Schon im Jahre 1874 hielt er darüber bei der Naturforscherversammlung in Breslau einen zusammenfassenden Vortrag, dem später dann zunächst eine Abhandlung über „den Doppelton in der Cruralarterie, sowie über Tonbildung an den Cruralvenen" (1878) folgte; dieselbe enthält eine eingehende kritische Bearbeitung der Lehre vom Doppelton in der

Cruralarterie und den Nachweis des Vorkommens von einfachen und doppelten Tönen auch in den Cruralvenen. Diese schönen und höchst eingehenden Untersuchungen haben die Lehre von diesen verschiedenen Gefäßtönen reformiert und auf festere Basis gestellt. — Ihr folgte dann zuletzt noch eine sehr umfangreiche Arbeit: „Beiträge zur physikalischen Untersuchung der Blutgefäße" (1881), in welcher in höchst eingehender Weise auf Grund subtilster und mühevollster Untersuchungen das sog. Nonnengeräusch, der exspiratorische Cruralvenenklappenton und die Regurgitationsgeräusche der Cruralvenen, sowie endlich die Töne und Geräusche an vielen Arterien unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen dargestellt und besprochen werden.

Alle diese Arbeiten sichern ihrem Verfasser jedenfalls einen hervorragenden Platz unter den Begründern und Förderern der physikalischen Diagnostik.[1]

Das hervorragendste Arbeitsgebiet aber für den Kliniker Friedreich war das der klinischen Medizin, und auf diesem hat er Werke von großem und bleibendem Werte geschaffen. — Er hat sich an der Herausgabe der großen Sammelwerke über spezielle Pathologie und Therapie von Virchow und von Ziemssen beteiligt, für das erstere schrieb er im Jahre 1858 — unglücklicherweise gerade vor der Einführung des Kehlkopfspiegels in die Praxis —

[1] Über das konstante Vorkommen von Pilzen bei Diabetischen. Virch. Arch. Bd. 28. S. 476. 1863. — Beiträge zur Kenntnis der Sputa. ibid. Bd. 30. S. 377. 1864. — Zur Diagnose der Herzbeutelverwachsung. ibid. Bd. 29. S. 296. 1864. — Über den Venenpuls. Deutsch. Arch. f. klin. Mediz. I. S. 241. 1865. — Die diagnostische Bedeutung der objektiven Höhlensymptome. Würzburg. Verhandlungen VII. S. 87. 1856. — Die Percussion des Kehlkopfs und der Trachea. Deutsch. Arch. f. klin. Mediz. XXIV. S. 258. 1879. — Respiratorische Änderungen des Percussionsschalls am Thorax unter normalen und pathologischen Verhältnissen. ibid. XXVI. S. 24. 1880. — Über den Doppelton an der Cruralarterie sowie über Tonbildung an den Cruralvenen. Deutsch. Arch. f. klin. Mediz. XXI. S. 205. 1878. — Beiträge zur physikalischen Untersuchung der Blutgefäße. ibid. XXIX. Seite 256. 1881.

die Krankheiten der Nase, des Kehlkopfs, der Trachea, der Schild- und Thymusdrüse —; sie wurde ihm Anregung zu einer sehr eingehenden Beschäftigung mit dem Kehlkopfspiegel, die er besonders in den ersten Jahren seines Heidelberger Aufenthaltes eifrigst betrieb, ohne daß er jedoch dann zu einer Neubearbeitung des Gegenstandes kam.

Ganz ausgezeichnet aber war in dem gleichen Handbuch seine Bearbeitung der Krankheiten des Herzens, die im Jahre 1861 in erster, 1867 in zweiter Auflage erschien. Dies Buch vor allem hat seinen Ruf als Kliniker und Arzt begründet und in die weitesten Kreise getragen. Es ist ein durchaus klassisches, von ausgedehntester Kenntnis der Literatur, wie von reichster eigener Erfahrung getragenes, den Gegenstand nach allen Richtungen durchdringendes und erschöpfendes Werk. Es gab ihm Anregung zu zahlreichen eigenen Untersuchungen, welche zum Teil in den oben erwähnten diagnostischen Arbeiten niedergelegt und deren Ergebnisse überall in seinem Buche eingestreut sind, und zeigt seine verfeinerte Kunst der physikalischen Diagnostik in glänzendstem Lichte.

Für das Ziemssensche Handbuch hat er nur die Krankheiten des Pankreas (1875—78) behandelt und darin eine sehr eingehende und vollständige, nach allen Richtungen den spröden Stoff erschöpfende Darstellung des Gegenstandes — nach dem damaligen Stande unseres Wissens — gegeben.

Außerdem hat Friedreich aber noch zahlreiche Abhandlungen kleinerer Art, Kasuistik etc. publiziert; schon in seiner frühesten Zeit einen sehr guten Bericht über eine kleine Typhusepidemie im Würzburger Juliusspital (1855), die — obschon noch vor der Zeit der Temperaturmessungen geschrieben — doch schon eine Fülle guter und detaillierter Beobachtungen enthält; ferner zwei interessante Fälle von Brustkrankheiten (1855), — einen rasch heilenden traumatischen Pneumothorax und eine Lungenhernie bei einem Emphysematiker; er griff fördernd in die Lehre

von der Trichinose durch zwei Abhandlungen ein, in deren einer (1862) er einen während des Lebens früh diagnostizierten und durch die Harpunierung bestätigten Fall dieser damals ganz neuen Krankheit beschrieb, während die andere (1871) Bericht über zwei kleine lokale Trichinoseepidemien in Heidelberg bringt; er beschreibt einen wertvollen Fall von multilokulärem Echinokokkus der Leber (1865), den er mit eingehender klinischer Epikrise versieht; ferner einen Fall von Lyssa humana (1879) mit fast 10monatlicher Inkubationszeit, berichtet über das Vorkommen von Febris recurrens in Süddeutschland (1880), bei dem er den Nachweis eines schon im Inkubationsstadium vorhandenen Milztumors liefert, und über einen berühmt gewordenen Fall von anscheinend durch die Condurangorinde geheiltem Magenkrebs (1874), von welchem die jetzt so verbreitete Anwendung dieser Drogue als Stomachicum ausging; endlich schrieb er einen feindurchdachten klinischen Vortrag über den akuten Milztumor und seine Beziehungen zu den Infektionskrankheiten (1874), in welchem er mit Scharfblick die infektiöse Natur mancher damals noch nicht als solche anerkannten Krankheit betont und eine Reihe höchst interessanter Betrachtungen über die Infektionskrankheiten anstellt, die durch die spätere Entwicklung der Bakteriologie und der Lehre von den Infektionskrankheiten zum Teil bestätigt, zum Teil aber auch überholt und gegenstandslos geworden sind; besonders ansprechend erscheint mir darin seine Erklärung des frühen Milztumors bei diesen Krankheiten.[1]

[1] Krankheiten der Nase, des Kehlkopfs, der Trachea, der Schild- und Thymusdrüse. Virchows Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. V. 1. Abtlg. 1858. — Die Krankheiten des Herzens. ibid. V. 2. Abtlg. 1861. (2. Aufl. 1867.) — Krankheiten des Pankreas. Ziemssens Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. VIII. 2. 1875. (2. Auflage 1878.) — Bericht über 33 im Juliushospital abgelaufene Fälle von Abdominaltyphus. Würzburg. Verhandlungen V. S. 271. 1855. — Zwei Fälle zur Casuistik der Brustkrankheiten. ibid. V. S. 185. 1855. — Zur

Die Glanzleistungen Friedreichs jedoch liegen auf dem von ihm stets mit Vorliebe gepflegten Gebiete der Nervenkrankheiten. Schon seine Habilitationsschrift, zur Lehre von den Geschwülsten innerhalb der Schädelhöhle (1853), beschäftigte sich mit diesem damals noch sehr in den Anfangsstadien der Erkenntnis steckenden schwierigen Gegenstande. Gestützt auf 10 eigne und 34 fremde Beobachtungen gibt er eine für die damalige Zeit — es war noch vor der Entdeckung des Augenspiegels und der Stauungspapille — ganz vortreffliche klinische Arbeit, die ihn sofort in die Reihe der besten klinischen Beobachter stellt; seine Arbeit ist Grundlage und Vorbild für viele spätere Publikationen über den gleichen Gegenstand geworden und zeichnet sich durch große Genauigkeit der Beobachtungen, scharfsinnige Analyse der Symptome auf Grund eingehender Kenntnis der Literatur wie der Physiologie und pathologischen Anatomie des Gehirns aus.

Zehn Jahre später (1863) erschien seine erste Abhandlung über die „degenerative Atrophie der spinalen Hinterstränge", mit welcher er jene Krankheit in die Nervenpathologie einführte, die mit seinem Namen für alle Zeiten verbunden sein wird. — Nach weiteren 13 Jahren (1876) folgte dieser ersten eine zweite größere, sie ergänzende und vervollständigende Arbeit nach (über Ataxie mit besonderer Berücksichtigung der hereditären Formen); mit derselben hat er die nosologisch-klinische Existenz der „Friedreichschen Ataxie" vollkommen sichergestellt. — Drei

Pathologie der Trichinenkrankheit. Virch. Arch. Bd. 25. S. 399. 1862. — Beobachtungen über Trichinosis. Deutsch. Arch. f. klin. Medic. IX. S. 459. 1872. — Über multiloculären Leberechinococcus. Virch. Arch. Bd. 33. S. 16. 1865. — Fall von Lyssa humana mit ungewöhnlich langer Latenz. Deutsch. Arch. für klin. Medic. XXIV. S. 242. 1879. — Febris recurrens in Süddeutschland. ibid. XXV. S. 518. 1880. — Ein Fall von Magenkrebs. Berl. klin. Woch. 1874. Nr. 1. — Über akuten Milztumor und seine Beziehungen zu den akuten Infektionskrankheiten. Volkmanns Sammlungen klin. Vorträge. Nr. 75. 1874.

Familiengruppen von dieser interessanten Krankheit, im ganzen neun Fälle mit vier Sektionsbefunden, bilden die Grundlage dieser Arbeiten. Sie zeichnen sich durch sorgfältigste Beobachtung, genaue klinische und allgemeinpathologische Analyse der Symptome, durch gute pathologisch-anatomische Untersuchungen aus; in scharfer Weise wird von vornherein diese Krankheitsgruppe von der gewöhnlichen Tabes — der „Ataxie locomotrice“ Duchennes — abgegrenzt und es werden die Befunde bei derselben zu eingehenden interessanten Betrachtungen über die Sensibilitätsleitung in den Hintersträngen, über den Begriff der Koordination der Bewegungen, über die Ataxie und ihre Unabhängigkeit von der Störung der Sensibilität, sowie über die hypothetische Anwesenheit und Lagerung der koordinatorischen Bahnen im Rückenmark verarbeitet.

Mit vollstem Rechte trägt daher die „hereditäre Ataxie“ Friedreichs Namen; er hat sich mit ihr in der Nervenpathologie ein bleibendes Denkmal gesetzt.

Als langsam gereifte Frucht langjähriger Arbeit und vielfacher Studien erschien 1873 Friedreichs größtes Werk, die umfangreiche Monographie „über progressive Muskelatrophie, über wahre und falsche Muskelhypertrophie“. Das Werk gründet sich auf eine größere Anzahl eigner klinischer Beobachtungen und mehrfache Sektionsbefunde, auf umfassende Berücksichtigung der Literatur und geht mit großem Aufwande von Scharfsinn, Dialektik und Gelehrsamkeit auf die vorliegenden Fragen und auf mehr oder weniger verwandte, weite Gebiete der Nervenphysiologie und -pathologie ein; es bespricht die ganze Frage der trophoneurotischen Wirkungen und Theorien, bringt eine vollständige Abhandlung über die sog. Pseudohypertrophie der Muskeln, deren enge Zusammengehörigkeit mit der Muskelatrophie dem Autor nicht entgeht, und zieht auch die wahre Muskelhypertrophie und die progressive Bulbärparalyse und vieles andere in den Kreis der Betrachtung.

Friedreich begründet und verteidigt in diesem Werke die Ansicht, daß die „progressive Muskelatrophie“ (i. e. das, was man damals darunter verstand) nichts anderes sei als eine chronische Entzündung der Muskeln (ein Myositis interstitialis chronica), also eine reine Myopathie, an deren Entstehung das Nervensystem in irgend einem seiner Teile (peripherische Nerven, Sympathicus, Rückenmark) nicht den mindesten Anteil habe; es werde dabei höchstens in sekundärer Weise in Mitleidenschaft gezogen. Er bekämpft damit energisch die seiner Ansicht entgegenstehende und in den 60er Jahren zur Herrschaft gelangte Lehre Charcots und seiner Schüler, daß die „progressive Muskelatrophie“ eine Erkrankung des Nervensystems, speziell des Rückenmarks (der grauen Vordersäulen) sei.

Die weitere Entwicklung der Nervenpathologie hat gelehrt, daß Friedreichs mit soviel Mühe und Arbeit durchgeführte Beweisführung in der Hauptsache mißlungen ist; sie mußte damals auch mißlingen, aus zwei Gründen: wegen der ungenügenden klinischen Sichtung des Krankheitsmaterials, für welche die damalige Zeit noch nicht reif war, so daß Friedreich eine ganze Anzahl verschiedener Krankheitsformen bei der progressiven Muskelatrophie unterbrachte, und dann wegen der durchaus mangelhaften histologischen Untersuchungsmethoden, deren er sich bediente, und wohl auch damals nur bedienen konnte. — Vier von seinen fünf Sektionsbefunden stammen aus den Jahren 1858—60! Und so ging die Wissenschaft zunächst über sein Werk zur Tagesordnung über.

Und doch steckte in demselben ein ganz erheblicher Kern von Wahrheit! Er hatte ihn nur nicht herauszuschälen verstanden. Leider hat Friedreich die späte Anerkennung und Rehabilitierung wenigstens eines großen Teils seiner Anschauungen nicht mehr erlebt. Erst nach seinem Tode ist es zunächst mir, dem Schreiber dieser Zeilen und seinem langjährigen Gegner in dieser Frage, ver-

gönnt gewesen, durch schärfere klinische Sichtung der einschlägigen Krankheitsformen und auf Grund zuverlässigerer anatomisch-histologischer Untersuchungsergebnisse den Nachweis zu führen, daß in der Tat gewisse Formen — und gerade die zahlreicheren Fälle — von progressiver Muskelatrophie wohl als „myopathische" Erkrankung aufgefaßt werden können, bei welcher sich in der Tat keine Veränderungen des Nervensystems nachweisen lassen; das sind die Fälle, die man jetzt als Dystrophia muscul. progr. bezeichnet und zu welchen auch die sog. Pseudohypertrophie, die infantile Muskelatrophie und mehreres andere gehören. Auch in Frankreich und in andern Ländern ist man längst zu der gleichen Anschauung gekommen und hat eine reinliche Scheidung zwischen diesen und den rein spinalen Erkrankungsformen, sowie noch andern Arten der Muskelatrophie herbeizuführen verstanden. Aber noch immer ist diese Lehre im Fluß und es darf das Verdienst Friedreichs um die Entwicklung derselben nicht vergessen bleiben.

Außer dieser großen Arbeit hat Friedreich in der Nervenpathologie nicht viel publiziert; von ihm stammt noch die Einführung der seltnen Krankheitsform des „Paramyoclonus multiplex" in die Nosologie (1881) und eine nicht uninteressante kleine Arbeit über „coordinierte Erinnerungskrämpfe" (1881) und endlich die letzte, erst wenige Wochen vor seinem Tode zusammengestellte und nach seinem Tode erst erschienene Arbeit — gleichsam sein Schwanengesang — „Zur Behandlung der Hysterie" (1882).[1]

[1] Zur Lehre von den Geschwülsten innerhalb der Schädelhöhle. Würzburg 1853. — Über degenerative Atrophie der spinalen Hinterstränge. Virch. Arch. Bd. 26. S. 391, 433 und Bd. 27. S. 1. 1863. — Über Ataxie mit besonderer Berücksichtigung der hereditären Formen. ibid. Bd. 68. S. 145. 1876 und Bd. 70. S. 140. 1877. — Über progressive Muskelatrophie, über wahre und falsche Muskelhypertrophie. Berlin. Hirschwald. 1873. — Über Paramyoclonus multiplex. Virch. Arch. Bd. 86. S. 421. 1881. — Coordinierte Erinnerungskrämpfe. ibid. S. 430. 1881. — Zur Behandlung der Hysterie. ibid. Bd. 90. S. 220. 1882. —

Und damit komme ich noch zur Besprechung einiger kleinerer Abhandlungen Friedreichs, die sich mit therapeutischen Dingen und Vorschlägen beschäftigen. Er ist damit nicht sonderlich glücklich gewesen und hat wenig von bleibendem Werte eingeführt. Gelegentlich seiner ersten Arbeit über die Trichinose empfahl er das Kali picronitricum als Heilmittel gegen diese, sowie gegen andere Parasitenkrankheiten, besonders gegen Bandwürmer. Ich habe auf Friedreichs Anregung in meiner Dissertation nachgewiesen, daß das Mittel gegen die Trichinen völlig wirkungslos, dagegen als Bandwurmmittel nicht erfolglos sei; es ist längst durch Besseres verdrängt. Im Jahre 1864 empfahl er gegen Extrauterinschwangerschaft Injektionen von Morphium, die per vaginam in den fühlbaren Tumor gemacht wurden; der Fall liest sich etwas abenteuerlich und diese Anregung hat — soweit mir bekannt — bei den Gynäkologen wenig Nachfolge gefunden.

Wichtiger und richtiger erscheint mir seine auf vier glückliche Fälle gestützte Empfehlung des „Bromkalium gegen Hyperemesis gravidarum“ (1879). — Seine in der Hauptsache ja verfehlte, aber im übrigen segensreich gewordene Empfehlung der Condurangorinde gegen Magenkrebs (1874) habe ich oben schon erwähnt.

In seiner letzten Arbeit endlich hat Friedreich — anknüpfend an die Erfahrung von Baker Brown und Gustav Braun, welche durch die Klitoridectomie eine Reihe von Fällen schwerer Masturbation, Hysterie, Epilepsie und anderes geheilt haben wollten — versucht, durch eine energische Ätzung der Klitoris und der Nymphen mit Höllenstein dasselbe zu erreichen.

In den mitgeteilten Beobachtungen hat er eine Reihe von glänzenden Erfolgen, auch in anscheinend schweren Formen von Hysterie, erzielt. Wie weit dieselben jedoch durch reine Schmerzwirkung oder vor allem durch Suggestion vermittelt sind, steht dahin und konnte auch bei dem damaligen Stand der Lehre von

der Hysterie und Suggestion noch nicht diskutiert werden. Viel Nachahmung scheint aber auch diese Methode nicht gefunden zu haben.[1]

Daß sich Friedreich gelegentlich auch mit epidemiologischen und kriegshygienischen Fragen eingehend beschäftigt hat, zeigt seine 1871 erschienene Abhandlung über die „Heidelberger Baracken für Kriegsepidemien", die eine interessante Einleitung über die Maßregeln gegen epidemische Erkrankungen im Kriege und weiterhin eine Reihe von klinischen Beobachtungen und Bemerkungen, besonders über Typhus, enthält.[2]

Zu seiner wissenschaftlichen Berufstätigkeit gehörte aber auch noch seine Teilnahme an ärztlichen Vereinen und Versammlungen: er hat von 1858 bis 1868 zahlreiche Vorträge im naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg gehalten, später erscheint sein Name aber nicht mehr in den Verhandlungen dieses Vereins; er war öfters Teilnehmer an den Naturforscherversammlungen, z. B. in Bonn, Speyer, Breslau, Frankfurt, München, Baden etc., und hat die Pfingstversammlung mittelrheinischer Ärzte sowie die Wanderversammlung der südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte häufig durch seine Anwesenheit und Vorträge erfreut.

In dieser vielseitigen und aufreibenden Berufstätigkeit war eigentlich sein ganzes Leben beschlossen; er ging völlig darin auf und betätigte sich wenig oder gar nicht auf anderen Gebieten.

---

[1] Kali picronitricum als Anthelminthicum. Virch. Arch. Bd. 25. S. 299. 1862. — Ein Fall von höchst wahrscheinlicher Extrauterinschwangerschaft mit günstigem Ausgang durch eine neue Behandlungsmethode. ibid. Bd. 29. S. 312. 1864. — Bromkalium gegen Hyperemesis gravidarum. Deutsch. Arch. f. klin. Medic. XXIV. S. 245. 1879. — Ein Fall von Magenkrebs. Berl. klin. Woch. 1874. Nr. 1. — Zur Behandlung der Hysterie. Virch. Arch. Bd. 90. S. 220. 1882.

[2] Die Heidelberger Baracken für Kriegsepidemien. Heidelberg. Bassermann. 1871.

Dem öffentlichen Leben blieb er fast ganz fern; im ganzen schloß er sich mehr der liberalen Bewegung an; war Altkatholik geblieben, hielt sich aber von allem öffentlichen Auftreten ziemlich zurück; nur einmal ist mir erinnerlich, daß er mit seiner Persönlichkeit — es war in der Frage der gemischten Schulen im Jahre 1869 — für die fortschrittlichen Kulturinteressen eintrat, sich an der Agitation beteiligte, in öffentlichen Versammlungen sprach u. s. w. Es wurde ihm damals ein Fackelzug gebracht.

Seine wissenschaftlichen und Berufsinteressen erfüllten ihn ganz; neben diesen konnten keine anderen aufblühen; für andere Wissenszweige, auch für Musik und Kunst und ähnliches war in dieser Persönlichkeit wenig Raum.

Es erübrigt noch, auf den Menschen Friedreich, auf seine Persönlichkeit, sein Äußeres, seine Lebensführung und seinen Charakter mit wenig Worten einzugehen.

Friedreich wird als ein gesunder und lebhafter Knabe geschildert; er scheint auf der Universität ein flotter Korpsstudent gewesen zu sein, der sich allgemeinen Ansehens erfreute; daß er aber in dem Korpsleben nicht ganz aufging, lehrt die von ihm in dieser Zeit gelöste botanische Preisarbeit.

Kußmaul schildert in anmutiger Weise den jungen Dozenten Friedreich in Würzburg als einen ernsten, in seinem Wesen wohl etwas reservierten, aber dem Humor und der geselligen Heiterkeit durchaus nicht abgeneigten, von allen Seiten geachteten und beliebten jungen Mann.

Als reifer Mann, wie wir ihn mehr als zwei Jahrzehnte haben unter uns wandeln sehen, war Friedreich zweifellos eine hervorragende und interessante Erscheinung. Von wenig über Mittelgröße, von gedrungener Figur, besaß er regelmäßige Gesichtszüge, eine hohe klare Stirn und ein schönes dunkles, vielgerühmtes Auge; seine Gesichtsfarbe war auffallend dunkel, brünett, an einen Südländer erinnernd. Haar und Bart dunkel, aber nicht schwarz.

Sein Gesichtsausdruck war meist freundlich und liebenswürdig; in späteren Jahren wohl mehr ernst und manchmal verstimmt; wenn er etwa mißtrauisch und unzufrieden war, hatte er eine eigentümliche Art, die eine Stirnhälfte in die Höhe zu ziehen.

Seine Lebensweise war einfach und geregelt; es war ein Leben der Arbeit, der angestrengtesten Tätigkeit von früh bis in die Nacht; meist saß er bis weit über Mitternacht am Schreibtisch; stand etwas spät auf und der Vormittag gehörte dann meist ganz dem Krankenhaus, dem klinischen Unterricht, seinen wissenschaftlichen Forschungen; oft ließ er sich dadurch weit über die Essensstunde festhalten. — Der Nachmittag gehörte der Privatsprechstunde, die er meist unmittelbar nach Tisch begann und bis fünf, manchmal sieben Uhr (im Sommer) ausdehnen mußte. — Im Wintersemester folgte dann die tägliche Abendvorlesung; außerdem wurde mancher Abend noch durch Sitzungen, Examina u. dgl. ausgefüllt. — Vielfache kleinere und größere Konsultationsreisen nach benachbarten und entfernteren Städten brachten einige Abwechslung in dies Dasein.

Ein Genußmensch war Friedreich nicht; er legte keinen besonderen Wert auf die Genüsse der Tafel, noch auf die köstlichen Gaben des Bacchus, war ihnen aber auch keineswegs abgeneigt; nur das Rauchen trieb er mit einer gewissen Leidenschaft und wohl auch etwas im Übermaß, soweit es seine Beschäftigung erlaubte.

Er führte im wesentlichen eine sitzende Lebensweise, ging fast nie spazieren; auch auf seinen vielen Reisen blieb er den körperlichen Anstrengungen, dem Bergsteigen, dem Sport jeder Art, möglichst fern.

Was er sich an Erholung gönnte, und was er auch — wie wir alle sehen konnten — mit Behagen genoß, waren die Freuden seiner Häuslichkeit.

Er hatte früh eine Würzburgerin, Josephine Lauk, geheiratet, eine fröhliche, harmlose, etwas überschwängliche Natur,

die ihren Mann vergötterte, große Freude an geselligem Verkehr hatte und ihr Haus zu einem Sammelplatz für fröhliche und heitere Menschen gestaltete. Das „Haus Friedreich" spielte lange Jahre eine erste Rolle in der Heidelberger Geselligkeit.

So weit es sein Beruf erlaubte, nahm Friedreich daran lebhaften Anteil; man konnte ihn dabei oft sehr fröhlich und von harmloser Heiterkeit erfüllt, ja sogar aufgelegt zu allerlei Scherzen sehen.

Leider waren dem Paare keine Kinder beschieden; aber sie waren glücklich im gegenseitigen Besitz; und wenn die Frau „ihren Friedreich" anbetete, so vergalt er das mit einer innigen, zarten und fürsorgenden Liebe, die er ihr bis zu seinem letzten Atemzug bewahrte.

Friedreichs Leben war an Ehren und Erfolgen reich; Auszeichnungen aller Art wurden ihm zuteil; er war an der Hochschule, in der Stadt Heidelberg, im ganzen Lande und bei seinem Fürsten eine hochangesehene Persönlichkeit.

Seine äußere Situation war selbstverständlich eine glänzende; wenige Jahre nach seinem Eintritt in Heidelberg erwarb er ein eigenes Haus; das wurde aber für seine Bedürfnisse bald zu eng und zu unbequem; da erbaute er sich, an schönster Stelle der Anlagen, an der Ecke der Sophienstraße, ein glänzendes Heim, aber es war ihm nicht vergönnt, dasselbe lange zu genießen; kaum war es bezogen, so traten schon die ersten Spuren seiner letzten tödlichen Krankheit hervor, und er ist dieses schönen Besitzes niemals froh geworden.

Über das innere Wesen und den Charakter des eigenartigen Mannes ist es nicht leicht, ganz Bestimmtes zu sagen; selbst solche, die ihm lange Jahre nahestanden, blieben über manche Seite desselben im Unklaren.

Friedreich erschien zunächst als eine durchaus liebenswürdige, gütige und freundliche Natur — besonders seine Kranken, aber

auch seine Untergebenen und Mitarbeiter wußten das stets zu rühmen; er schenkte ihnen sein volles Vertrauen, ja er ging darin wohl manchmal etwas zu weit, ließ sich von einzelnen Persönlichkeiten kaptivieren, die es nicht verdienten.

Er war treu und anhänglich — seine unverbrüchliche Treue und Verehrung gegen Virchow, seine das ganze Leben dauernde Jugendfreundschaft mit Gegenbaur sind des Zeuge.

Er war auch bis in die letzten Jahre, wo Ernstes und Schweres näher an ihn herantraten, heiter und gesellig, dem Verkehr mit Freunden und Gesinnungsgenossen gern zugänglich; den unseligen Streitigkeiten in der akademischen Korporation, die vom Jahre 1870 an aus nichtigen Veranlassungen das ganze Leben an der Universität für lange Jahre vergifteten, blieb er tunlichst fern.

Nichts von Stolz und Eitelkeit — und er hätte ja Veranlassung genug dazu gehabt — trat bei ihm hervor; er war aufstrebenden Talenten geneigt und förderlich, ihnen gegenüber frei von Eifersucht und kleinlichem Neid.

Und doch war auch dieser Charakter nicht ganz frei von Schwächen; Friedreich war empfindlich und leicht verletzbar, fühlte sich auf geringe Veranlassungen hin zurückgesetzt und gekränkt; er war gelegentlich einem schwer zu beseitigenden Mißtrauen zugänglich und zeigte dann eine Verschlossenheit des Wesens, die dem Ausgleich solcher Verstimmungen unübersteigliche Hindernisse entgegensetzte. — Das hat ihm selbst das Leben oft erschwert und in den Verkehr zwischen ihm und den Kollegen, Schülern und Freunden nicht selten Trübungen hineingetragen, die sich nicht leicht wieder verloren.

Aber diese kleinen Schatten des Charakters lassen die glänzenden Lichtseiten desselben nur noch lebhafter hervortreten.

Und zu wahrhaft antiker Größe erhob er sich in Friedreichs letzter Krankheit; über drei Jahre vor seinem Tode hat er dieselbe bei dem ersten Auftreten der Erscheinungen mit dem Scharfblick

des großen Diagnostikers sicher erkannt; er wußte, daß er unaufhaltsam dem frühen Tode entgegengehe, und mußte jeden Augenblick auf die Endkatastrophe gefaßt sein.

Die wunderbare Charakterstärke und das Maß von Selbstbeherrschung, welche Friedreich in dieser schweren Prüfung bewies, das ergreifende Zartgefühl, mit dem er der geliebten Frau sein Leiden zu verbergen suchte und es in das tiefste Geheimnis hüllte, sind um so staunenswerter, als er des Leidens ungewohnt und in seinen Leistungen und seiner Arbeitsfähigkeit stets als eine unverwüstlich kräftige Natur erschienen war.

Er war fast nie ernstlich krank, nur litt er häufig an abscedierenden Anginen, die ihn oft 1—2 Wochen von seiner Berufstätigkeit fernhielten; einmal auch hat er eine schwere, durch die Sektion einer Puerperalfieberleiche erworbene Phlegmone des Arms gehabt, die sein Leben in Gefahr zu bringen schien; diese Sache ist mir lebhaft im Gedächtnis geblieben, weil der alte, berühmte Pirogoff sich an seiner Behandlung intensiv beteiligte.

Sonst habe ich ihn eigentlich immer nur gesund gekannt, bis die letzte Krankheit einsetzte.

Sie begann im Jahre 1879 ziemlich akut mit schweren Störungen des Zirkulationsapparats, als deren Hintergrund sich bald ein Aneurysma der Aorta erkennen ließ; dasselbe machte unaufhaltsame, wenn auch nicht sehr rasche Fortschritte; es reduzierte nur langsam seine Kräfte und seine Arbeitsfähigkeit; er erfüllte nach wie vor seine Pflichten als Lehrer, als Arzt und als Forscher.

Noch während seiner Krankheit hat er größere Arbeiten publiziert; noch in den letzten Wochen seines Lebens hat er Kranke empfangen, in den letzten Tagen desselben eine wissenschaftliche Arbeit vollendet.

Am 3. Februar 1882 war er zum letztenmal an der geliebten Stätte seines Wirkens, in der Klinik.

Langsam schwanden die Kräfte dahin, doch sein Geist blieb klar und rege bis zuletzt und in den letzten Lebenstagen philosophierte er noch mit seinem treuen Arzt und Freunde.

Am 6. Juli 1882 machte der Durchbruch des Aneurysma in die Pleurahöhle seinem reichen Leben ein Ende.

Groß und schwer war der Verlust, den die Universität, die Stadt, die leidende Menschheit und die medizinische Wissenschaft erlitten.

Unter ungeheurer Teilnahme wurde er am 9. Juli 1882 zur letzten Ruhestätte geleitet.

In den Annalen unserer Hochschule aber und unter den Koryphäen der medizinischen Fakultät wird der Name Friedreich unvergessen sein.

Die Gründung

der

Universitäts-Augenklinik

und ihre

ersten Direktoren

von

Theodor Leber.

Bald nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts erfuhr die Augenheilkunde durch das glückliche Zusammentreffen verschiedener Umstände einen derartigen Aufschwung, daß sich sehr bald die Notwendigkeit ihrer Trennung von der Chirurgie und einer besonderen Vertretung an den Universitäten herausstellte. Sie verdankt diesen Aufschwung in erster Linie der Erfindung des Augenspiegels durch Helmholtz, durch welche das Innere des Auges der Beobachtung erschlossen und die Schaffung einer Pathologie der inneren Augenkrankheiten ermöglicht wurde. Nicht minder wichtig waren die Fortschritte, welche sich ergaben, indem man das Auge als optischen Apparat mit den verfeinerten Methoden der Physik untersuchte, wobei wiederum Helmholtz das Meiste getan hat, und als man daran ging, diese Untersuchungen auch auf das Gebiet der Pathologie auszudehnen; die Frucht dieser Arbeiten ist die wesentlich von Donders geschaffene Lehre von den Anomalien der Lichtbrechung, der Refraktion und Akkommodation des Auges. Von der größten Bedeutung war endlich, daß gleichzeitig und unabhängig voneinander eine Anzahl hochbegabter Männer sich die Ausbildung der Augenheilkunde zur Lebensaufgabe machten. Unter diesen ragt bei weitem als Erster Albrecht von Gräfe hervor, den sein intuitives Genie und sein eminent praktischer Blick zu therapeu-

tischen Entdeckungen von der größten Tragweite geführt haben. Die von ihm ganz aus eigenen Mitteln gegründete Augenklinik in Berlin wurde nach kurzer Zeit nicht nur von Kranken aus allen Ländern der Welt aufgesucht, sondern es strömten in ihr auch lernbegierige Schüler, Ärzte und Studierende in Menge zusammen, um die moderne Augenheilkunde sich zu eigen zu machen und deren früher nicht erreichte Erfolge der leidenden Menschheit zu vermitteln. Die Gräfesche Schule bildete den Mittelpunkt dieser fortschrittlichen Bewegung, welche ein beredtes Zeugnis dafür abgibt, in wie hohem Grade befruchtend die Anwendung streng wissenschaftlicher Methoden auf die Erforschung der Lebensvorgänge nicht nur für die Theorie, sondern auch für die Krankenbehandlung wirken kann. In Anerkennung dieser exakten Grundlage hat man nicht mit Unrecht die Augenheilkunde als das am weitesten fortgeschrittene Gebiet der Medizin, welches den anderen als Vorbild dienen könne, bezeichnet.

Übrigens hatten die Vertreter der Chirurgie bis dahin die Augenheilkunde keineswegs vernachlässigt; nicht wenige von ihnen hatten sie sogar von jeher mit besonderer Vorliebe gepflegt. In Heidelberg wurde ein regelmäßiger und zugleich klinischer Unterricht in der Augenheilkunde schon 1818 von dem im vorhergehenden Jahre berufenen Chelius eingerichtet, der seine Ausbildung in der Augenheilkunde in Wien bei Beer erhalten hatte. An den österreichischen Universitäten war die Augenheilkunde schon seit langer Zeit besonders gepflegt worden und sie verfügte an denselben (abweichend von den deutschen) bereits seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts über eigene, mit klinischen Instituten versehene Lehrstühle. Chelius verlieh, als einer der ersten deutschen Chirurgen, seiner Ansicht von der hohen Bedeutung der Augenheilkunde dadurch Ausdruck, daß er dem von ihm neu errichteten Institute den Namen „chirurgische und ophthalmologische Klinik" beilegte.

Es liegt aber auf der Hand, daß nach der oben bezeichneten Art der Entwicklung, welche die moderne Augenheilkunde genommen hatte, ihre Aufgaben sich nun als zu verschieden von denen der Chirurgie erwiesen, als daß beide noch mit Erfolg von einem und demselben Vertreter gepflegt werden konnten. Auch wuchs der Inhalt der Ophthalmologie dank der gemeinsamen Arbeit zahlreicher Fachgenossen bald derart an, daß sich schon daraus für die Chirurgen die Unmöglichkeit ergab, den Fortschritten der neuen Disziplin genügend zu folgen. Von ihrer Seite wurde daher die Trennung mit wenigen Ausnahmen erwünscht und sogar vielfach nach Kräften gefördert. Mag es manchem auch nicht ganz leicht geworden sein, sich von dem mit Vorliebe gepflegten Gebiete zu trennen, und mag dadurch auch da und dort die notwendig gewordene Neuerung verzögert worden sein, im ganzen erfolgte doch die Auseinandersetzung ohne erhebliche Schwierigkeiten.

Es fehlte aber natürlich an den nötigen Instituten, da die chirurgischen Kliniken für die neu entstandenen Interessen weder Raum noch Mittel und Einrichtungen bieten konnten. Hier trat nun die eigentümliche Erscheinung auf, daß die Augenkliniken der meisten deutschen Universitäten und auch die der hiesigen als Privatunternehmungen junger Dozenten entstanden sind, als Institute, die sich innerhalb gewisser Grenzen durch eigene Einnahmen unterhielten, für die Bedürfnisse des Unterrichts und der Wohltätigkeit aber freiwillige Beiträge von Privaten, Unterstützungen von Gemeinden und Kreisen und Zuschüsse des Staates zu erlangen suchten und die erst später als Universitätsinstitute vom Staate anerkannt und übernommen wurden.

Das Verdienst der Gründung der hiesigen Augenklinik kommt dem jetzt in New-York als Augenarzt und Lehrer der Augenheilkunde wirkenden Professor H. Knapp zu, welcher sich im Wintersemester 1859/60 mit einer Schrift über die Krümmung der Hornhaut des menschlichen Auges als Privatdozent der Augenheilkunde

an der hiesigen Universität habilitierte. Er hatte sich die neuen Errungenschaften dieses Faches vollkommen zu eigen gemacht und seine Ausbildung auch außerhalb Deutschlands, insbesondere in England und Holland vervollständigt und fand als Schüler von Helmholtz für sein Unternehmen der Gründung einer Augenklinik bereitwillige Aufnahme und Förderung. Nach kleinen Anfängen im vorhergehenden Jahre wurde von ihm 1862 eine ambulatorische und stationäre Klinik für Augenkranke mit Hülfe eines einmaligen Staatszuschusses in einer größeren Mietwohnung eingerichtet. Die Anstalt erfreute sich, dank ihrer ausgezeichneten Erfolge, sehr bald einer bedeutenden Frequenz von seiten der Kranken, entsprach also unstreitig einem großen Bedürfnis. Schon im ersten Jahr betrug die Zahl der ambulatorischen Kranken 1064, die der stationären 276, die Zahl der Operationen 254, darunter 23 Starextraktionen. Bis 1867 war die Zahl der ambulatorischen Kranken auf 2572 und mit Einrechnung der Besucher des Ambulatoriums in Mannheim auf 3314, die der stationären Kranken auf 706 und die der Operationen auf 413 im Jahr gestiegen. Der Unterricht wurde auch von den Studierenden in einer der damaligen Frequenz entsprechenden Zahl besucht, obwohl die Teilnahme daran für die Zulassung zum Examen nicht vorgeschrieben und für die Ablegung desselben wenigstens in der ersten Zeit nicht von Nutzen war. Auch ich verdanke meinem damaligen Lehrer Knapp während einer einjährigen Assistentenzeit die erste Anregung zum Studium dieses Faches und die Einführung in dasselbe, welches mir später zur Lebensaufgabe werden sollte.

Auch durch eine Reihe gediegener Arbeiten optischen, pathologisch-anatomischen und klinischen Inhaltes beteiligte sich Knapp in jener Zeit auf das Eifrigste an der Förderung des von ihm vertretenen Faches.

Nachdem Chelius 1864 in den Ruhestand getreten war, wurde auf Antrag der Fakultät vom Großherzoglichen Ministerium

die Trennung des Unterrichtes in der Augenheilkunde von dem in der Chirurgie beschlossen; Knapp erhielt 1865 als Professor extraordinarius einen Lehrauftrag für sein Fach und seine Klinik einen jährlichen Staatszuschuß. Damit war also die Trennung der Augenheilkunde von der Chirurgie zum Abschluß gebracht.

Um dieselbe Zeit wurde auch, insbesondere auf Anregung des neuen Direktors der chirurgischen Klinik, Professors C. O. Weber, der Neubau des akademischen Krankenhauses beschlossen und nicht lange nachher genehmigt, daß nicht nur die medizinische und chirurgische Klinik, die Poliklinik und das pathologische Institut, sondern auch die Augenklinik bei dem Neubau Berücksichtigung finden sollten. Knapp arbeitete auch schon in Gemeinschaft mit dem Bezirksbauinspektor Waag einen Plan für die neue Augenklinik aus, welcher später den definitiven Plänen zu Grunde gelegt wurde. Die Ungunst der Zeiten trat aber der baldigen Ausführung des groß angelegten Unternehmens hindernd entgegen; ungeduldig geworden, daß die Verwirklichung seiner Wünsche sich immer aufs neue verzögerte, legte Knapp 1868 seine Stelle nieder, um nach New-York in einen größeren Wirkungskreis überzusiedeln.

Als sein Nachfolger wurde Otto Becker, ein Schüler von Arlt in Wien, damals Dozent an der Wiener Hochschule, berufen. Ihm fiel die Aufgabe zu, die bisherige Privatklinik in eine Staatsanstalt umzuwandeln und den Neubau weiter vorzubereiten und durchzuführen. Er hat diese Aufgabe glänzend gelöst und bis zu seinem Tode im Jahre 1890 mit dem größten Erfolg an unserer Hochschule gewirkt. Seine Verdienste um die hiesige Augenklinik und seine persönliche Bedeutung machen es mir zur gern erfüllten Pflicht, hier etwas ausführlicher über ihn zu berichten.

Otto Becker wurde am 3. Mai 1828 im Domhof bei Ratzeburg in Mecklenburg als Sohn des dortigen Gymnasialdirektors geboren. Von seinem Vater, der früher mehrere Jahre in Heidelberg Kustos der Boisseréeschen Sammlung gewesen war, scheint

der Sohn die ausgesprochene Neigung zur Kunst und den Sinn für Formvollendung, die ihn auszeichneten, geerbt zu haben. Nach des Vaters frühem Tode fiel der trefflichen Mutter allein die Sorge für ihre sieben Kinder zu und unserem Becker stellten sich bei der Verfolgung des von ihm geplanten Studiums der Medizin die größten pekuniären Schwierigkeiten entgegen. Er sah sich genötigt, um nur die Universität besuchen zu können, ein Stipendium anzunehmen, welches ihm erlaubte, ein Jahr lang in Erlangen Theologie zu studieren. Dann fand er die Mittel, um 1848 während eines Semesters die Universität Berlin zu besuchen, wo er sich dem Studium der Naturwissenschaften und der Mathematik hingab. 1851 begab er sich nach Wien und suchte sich dort durch Übernahme einer Hauslehrerstelle die fehlenden Mittel zur Ausführung seines Lebensplanes, des Studiums der Medizin, zu verschaffen. Endlich, im Jahre 1854, im Alter von fast 26 Jahren, konnte er diesen Lieblingswunsch seiner ersten Jugendzeit zur Ausführung bringen. Mit unermüdlichem Eifer widmete er sich nun dort seinen Studien an der damals durch Männer wie Rokitansky, Skoda, Oppolzer, Arlt, Hyrtl und Brücke in hoher Blüte stehenden medizinischen Fakultät und konnte im April 1859 ein glänzendes Doktorexamen ablegen. 1862 trat er als Sekundararzt an der Augenabteilung E. v. Jägers am allgemeinen Krankenhause ein, um bald darauf bei Arlt zunächst Privatassistent und dann klinischer Assistent zu werden, in welcher Stellung er bis zu seiner Berufung nach Heidelberg verblieb. 1867 erfolgte seine Habilitation als Privatdozent der Augenheilkunde an der Wiener Fakultät.

Von Beckers Lehrern der Augenheilkunde hat sich E. v. Jäger besonders durch die Pflege der Augenspiegeluntersuchung und die Lieferung von mit der größten Naturtreue hergestellten Abbildungen der ophthalmoskopischen Befunde hervorgetan. Arlt exzellierte als sorgfältiger und gewissenhafter klinischer Lehrer und Beobachter

und war ein Meister der operativen Technik. Als Älterer war er nicht mehr durch die moderne Schule der mikroskopischen und physiologischen Untersuchungsmethoden hindurchgegangen, welchen Mangel er oft ernstlich beklagt hat. Hierin wurde er durch Becker auf das Beste ergänzt, der sich diese Methoden vollkommen zu eigen gemacht hatte. Beckers Vertrautheit mit der histologischen Forschung bekundet u. a. sein Anteil an einem Bericht über die Wiener Augenklinik für die Jahre 1863 – 1865, welchen Arlt mit seinen Assistenten herausgab. Auch mit physiologischen Studien beschäftigt, lieferte er eine deutsche Bearbeitung des Buches von Donders über die Anomalien der Refraktion und Akkommodation des Auges, das er durch zahlreiche Zusätze ergänzte und bereicherte, eine Arbeit, durch welche er einem allgemein gefühlten Bedürfnis entgegenkam. Eine Untersuchung aus jener Zeit über die Lage und Funktion der Ciliarfortsätze im menschlichen Auge (1863/64) lieferte einen wichtigen Beitrag zur Erkenntnis des damals viel diskutierten Mechanismus der Akkommodation des Auges.

Auch nach seinem Abgang von Wien stand Becker mit Arlt in einem engen Freundschaftsverhältnisse und genoß dessen unbedingtes Vertrauen. Ein äußeres Zeichen dafür ist, daß Arlt ihm später die Herausgabe seiner Selbstbiographie anvertraute, welche nach seinem Tode (1887) von Becker besorgt worden ist.

Schon in der Wiener Zeit hatten sich Beckers Beziehungen zu der Familie, in welcher er als Hauslehrer gewirkt hatte, noch inniger gestaltet, indem er sich mit der Tochter des Hauses, Helene Figdor, vermählte.

Beckers Berufung nach Heidelberg war ein glücklicher Griff. Durch seine gediegene wissenschaftliche sowohl als praktische Ausbildung und das Gewicht seiner imponierenden und zugleich gewinnenden Persönlichkeit war er der richtige Mann, um der Ophthalmologie als gleichberechtigter Disziplin im Schoße der

medizinischen Fakultät Geltung zu verschaffen. Bei seiner Berufung hatte er als einzige Bedingungen die Übernahme der Klinik durch den Staat und die Kreierung eines Ordinariates für sein Fach verlangt, was bereitwillig zugestanden wurde. So darf unsere Universität sich rühmen, zuerst unter allen Universitäten des deutschen Reiches, mit alleiniger Ausnahme von Leipzig, die Vertretung der Ophthalmologie durch ein Ordinariat verwirklicht zu haben.

Die Augenklinik mußte bei ihrer Übernahme durch den Staat zunächst noch in dem bisher benutzten gemieteten Hause belassen werden. Durch Verzicht auf die Dienstwohnung in demselben gelang es aber Becker, zweckmäßigere und größere Räume für den Unterricht und zugleich günstigere sanitäre Verhältnisse für die Kranken zu gewinnen. Die innere Einrichtung wurde aus Staatsmitteln größtenteils neu hergestellt, die zum Unterricht und zur wissenschaftlichen Arbeit dienenden Apparate in großer Vollständigkeit angeschafft, auch ein eigenes Mikroskopierzimmer eingerichtet.

Der schon 1865 beschlossene Neubau der Augenklinik wurde indessen, wie auch der des ganzen akademischen Krankenhauses, durch verschiedene Umstände verzögert, vor allem durch den Krieg gegen Frankreich und dann auch durch die Rücksicht auf andere inzwischen zur Ausführung bestimmte Universitätsinstitute. Während im Anfang Oktober 1876 die im alten Krankenhause vereinigt gewesenen Institute bereits den Neubau beziehen konnten, war der der Augenklinik erst einige Monate zuvor begonnen worden. Doch wurde er nun nach Kräften gefördert, so daß er im April 1878 bezogen werden konnte. Das Verdienst des grundlegenden Planes hat Becker bescheiden seinem Vorgänger Knapp zugeschrieben. Doch hat er selbst durch die Umsicht und Sorgfalt, mit welcher er zusammen mit dem Architekten Schäfer die Ausgestaltung des Planes in allen Einzelheiten überlegte und durch Vergleichung

mit schon bestehenden Kliniken zu vervollkommnen suchte und auch die Ausführung des Baues und dessen Einrichtung überwachte, sich die größten Verdienste um das Gelingen des neuen Institutes erworben. Die hiesige Anstalt war die erste, welche für alle die vielseitigen Bedürfnisse einer ophthalmologischen Klinik in gleichem Maße und in freigebiger Weise Fürsorge traf und dadurch auf lange Zeit für die späteren mustergültig geworden ist. Und nicht nur die Zweckmäßigkeit, auch die Schönheit ist hier zu ihrem Rechte gekommen. Die Pflege eines so feinen und wichtigen Organs wie das Auge sollte nach Beckers Meinung nicht einem einfachen und schmucklosen Krankenhause anvertraut sein, auch in der Eleganz der äußeren Erscheinung und durch bildnerischen Schmuck sollte zum Ausdruck gebracht werden, daß hier die Behandlung eines der edelsten Glieder des menschlichen Körpers gelehrt und geübt wird.

Die stationäre Klinik wurde, dem damaligen Bedürfnis entsprechend, für Kranke aller Klassen zusammen mit etwa 60 Betten ausgestattet, denen später noch einige Reservebetten hinzugefügt wurden. (Zur Zeit beträgt deren Zahl 85.) Dem Unterricht und der Forschung dienten ein großer Hör- und Operationssaal, der zugleich zur Abhaltung der Ambulanz benützt wurde, ein geräumiges Dunkelzimmer für die Augenspiegelkurse, ein Mikroskopierzimmer und ein Zimmer für optische Untersuchungen. Diese Räume wurden später noch unter Becker durch ein Zimmer für bakteriologische Untersuchungen ergänzt.

Nach Beckers Tode erfuhr diese Abteilung der Klinik eine bedeutende Erweiterung durch einen Anbau, in welchem besondere Räume für die Abhaltung der Ambulanz und ein größeres Laboratorium mit geräumigem Mikroskopiersaal und zusammenhängenden Zimmern für optische und bakteriologische Untersuchungen und für Tierversuche untergebracht wurden. Auch wurde ein Zimmer für die Aufstellung der reichhaltigen Fachbibliothek bestimmt, welche

Becker in seinem letzten Willen in dankenswerter Weise der Anstalt vermacht hatte und die jetzt einen sehr wertvollen und vielbenutzten Besitz derselben bildet.

Von dem größten Wert ist auch die von Becker angelegte Sammlung pathologisch veränderter Augen, zu der er schon in Wien den Grund gelegt hatte und die er allmählich auf den bedeutenden Umfang von 1880 Nummern zu bringen wußte (der später noch bedeutend zugenommen hat). Becker war schon früh von der Einsicht durchdrungen, daß zu einem richtigen Verständnis der durch den Augenspiegel aufgedeckten Erkrankungen des inneren Auges mit den Hülfsmitteln der modernen Technik durchgeführte anatomisch-histologische Untersuchungen unerläßlich seien. Er scheute darum keine Mühe, um sich von allen möglichen Seiten her in den Besitz derartiger Präparate zu bringen, und war während seiner hiesigen Wirksamkeit mit Unterstützung seiner Assistenten und Schüler auf das Eifrigste bemüht, die gesammelten Schätze für die Wissenschaft zu verwerten. Diese Sammlung lieferte ihm u. a. das Material für seinen Atlas der pathologischen Topographie des Auges und seine photographischen Abbildungen von Durchschnitten erkrankter Augen, sowie für sein großes Werk über die Anatomie und Pathologie der Linse. Für das Handbuch der gesamten Augenheilkunde von Gräfe und Sämisch bearbeitete Becker die Pathologie und Therapie des Linsensystems, einen der besten Abschnitte dieses Sammelwerkes. Schon vorher hatte er eine Anzahl wertvoller klinischer Arbeiten, insbesondere über die Zirkulationsverhältnisse der inneren Augenhäute und deren Beziehungen zu Erkrankungen der Kreislaufsorgane und zu sonstigen Körperkrankheiten veröffentlicht. Dem im Jahre 1888 in Heidelberg abgehaltenen internationalen ophthalmologischen Kongreß überreichte er einen im Auftrag des Großherzoglichen Ministeriums der Justiz, des Kultus und Unterrichts ausgearbeiteten ausführlichen Bericht über die 20 hinter ihm liegenden Jahre seiner Wirksamkeit

an der hiesigen Augenklinik, welcher darüber nach allen Richtungen hin genaue Rechenschaft ablegt. Den Fachgenossen hat er sich ferner durch die Herausgabe der in verschiedenen Zeitschriften zerstreuten, auf das Auge bezüglichen anatomischen und pathologisch-anatomischen Arbeiten H. Müllers verdient gemacht. Seine pietätvolle Gesinnung gegen fremdes Verdienst hat er auch durch den Wiederabdruck der im Jahre 1760 erschienenen Apotheose Daviels, des Erfinders der Starextraktion, bekundet, die er gleichfalls den Mitgliedern des Kongresses überreichte. Es ist dies ein Kupferstich mit dem Bildnis Daviels, nach einer Zeichnung des Künstlers de Vosge, welcher Daviel die Wiederherstellung seines Augenlichtes verdankte.

Beckers wissenschaftliche Arbeiten zeichnen sich durch große Sorgfalt und Zuverlässigkeit der Untersuchung, strenge Selbstkritik, gewissenhafte Berücksichtigung der Literatur und Klarheit der Darstellung aus. Als Lehrer war Becker ungemein anregend und unermüdlich bestrebt, seine Schüler in die feinen und schwierigen Untersuchungsmethoden des Auges einzuführen und zu sorgfältiger Untersuchung und Beobachtung anzuleiten, wobei auch die vielfachen Beziehungen des Auges zum übrigen Organismus die ihnen gebührende Würdigung fanden. Durch eine reiche Sammlung von Zeichnungen, Modellen und Apparaten wußte er den Unterricht zu unterstützen und zu veranschaulichen. Auch zu wissenschaftlichen Untersuchungen gab er vielfach Anregung, so daß aus seinem Institut außer von ihm selbst auch von zahlreichen Schülern tüchtige Arbeiten hervorgegangen sind.

Bei der Gewissenhaftigkeit, mit welcher sich Becker der Behandlung der Kranken unterzog, konnte es nicht fehlen, daß der Besuch der Klinik auch unter seiner Leitung noch weiter zunahm. Im Jahre 1885 wurde mit 3652 ambulanten Kranken in Heidelberg und einschließlich der Besucher der beiden Ambulatorien in Mannheim und Lauda mit 4338 Kranken die höchste Zahl erreicht;

stationär behandelt wurden in diesem Jahr 781 Kranke; die Zahl der größeren Operationen betrug etwa 300.

Seine ungewöhnliche Begabung für Verwaltungsangelegenheiten bekundete Becker auch als langjähriger Vorsitzender der akademischen Krankenhauskommission und in seinem Prorektorat, das er im Jahre 1876 mit Auszeichnung geführt hat. Auch um die Stadt Heidelberg hat er sich als Mitglied des Bürgerausschusses verdient gemacht und hat für ihre Entwicklung und ihr Wohl stets ein lebhaftes Interesse gezeigt.

Den Besuchern der regelmäßig in Heidelberg stattfindenden Zusammenkünfte der ophthalmologischen Gesellschaft, sowie den Teilnehmern an dem 1888 hier abgehaltenen internationalen Ophthalmologischen Kongreß ist noch in lebhafter Erinnerung, wie viel er durch umsichtige Organisation und Vorbereitung und durch seine ganze Persönlichkeit zum Gelingen dieser Versammlungen beigetragen hat. Niemand verstand es so wie er, in der Diskussion den Nagel auf den Kopf zu treffen und die geselligen Zusammenkünfte durch Humor und treffende Bemerkungen in die richtige Stimmung zu versetzen und zu elektrisieren.

Becker war eine edle, groß angelegte Natur, voll Eifer für seine Wissenschaft, mit feiner Empfindung für das Schöne, offen, uneigennützig und hingebend für seine Freunde und Schüler. Auch mir hat er seine Freundschaft seit der Wiener Zeit, wo ich ihn zuerst kennen lernte, bis an sein Lebensende bewahrt. Eine schöne männliche Erscheinung, imponierend durch den Nachdruck, mit dem er seine Überzeugungen vertrat und zur Geltung brachte; im persönlichen Verkehr liebenswürdig, humorvoll und anregend, mitunter auch rasch aufwallend und heftig; trotz emsigen Fleißes voll heiterer Freude am Leben und geselligen Verkehr.

Mitten aus seiner arbeitsvollen und erfolgreichen Wirksamkeit wurde O. Becker am 6. Februar 1890, noch nicht ganz 63 Jahre alt, nach kurzer Krankheit durch den Tod abgerufen; eine schwere

Influenza, von der damals eine Epidemie in der Stadt grassierte, setzte seinem Leben ein Ziel.

Sein Gedächtnis lebt nicht nur in den dankbaren Herzen derer fort, die ihm nahe gestanden haben, der Vielen, denen er Helfer, Lehrer und Freund gewesen ist, sondern auch in den Annalen unserer Wissenschaft und der Anstalt, die ihm so vieles verdankt und der er seine beste Kraft gewidmet hat.

Willy Kühne

von

Theodor Leber.

Als gegen Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine gesonderte Vertretung der Physiologie an der hiesigen Universität sich als unabweisbares Bedürfnis herausstellte, gelang es 1858 der Großherzoglichen Staatsregierung, H. Helmholtz für die neugegründete Professur zu gewinnen. Keinen glänzenderen Vertreter konnte der neugegründete Lehrstuhl finden als den Mann, der sich durch sein Gesetz von der Erhaltung der Kraft als einen der tiefsten naturwissenschaftlichen Denker bekundet hatte, und der für die Medizin nicht nur auf theoretischem Gebiet durch seine physiologischen Arbeiten bahnbrechend gewirkt, sondern auch die Praxis durch die Erfindung des Augenspiegels mit einem der wichtigsten Hülfsmittel bereichert hatte. Es gereicht unserer Universität zum bleibenden Ruhm, diesen Mann eine Reihe von Jahren hindurch aus der fruchtbarsten Zeit seines Schaffens zu den Ihrigen gezählt zu haben und Zeugin der Entstehung eines Teiles seiner größten wissenschaftlichen Leistungen gewesen zu sein.

Für Helmholtz war indessen die Physiologie, so gewaltige Fortschritte sie ihm auch verdankt, doch nicht das Fach, in welchem er die besondere Art seiner Begabung im höchsten Maße betätigen konnte, und er fand daher auch in derselben keine volle und dauernde Befriedigung. Gleichwohl nahm er es ernst mit

seinem Lehrberufe. Seine Vorlesungen brachten die wichtigsten Kenntnisse in sorgfältiger Auswahl und in übersichtlicher Anordnung, und sein tief eindringendes Verständnis und sein scharfes Urteil konnten auch dem Anfänger als sichere Führer dienen. Unvergleichlich und zum steten Nachdenken anregend waren seine populären Vorlesungen über die allgemeinen Resultate der Naturwissenschaften für Studierende aller Fakultäten und seine Vorträge vor größeren Zuhörerkreisen über ausgewählte Themata der verschiedensten Art, in denen er die Ergebnisse seines Denkens über die schwierigsten Probleme in bewundernswürdiger Klarheit und Formvollendung darzulegen verstand, denen freilich mitunter wegen der Schwierigkeit des Gegenstandes in gedruckter Form leichter zu folgen war als während des Vortrags selbst.

Dieses in die Naturvorgänge tief eindringende Genie, das die Mathematik nicht nur beherrschte, sondern selbständig weiterzubilden verstand, konnte seine Lebensaufgabe nicht auf das Gebiet der Physiologie beschränken; man versteht, daß Helmholtz bestrebt war, der exakterer Behandlung zugänglichen Physik sich zuzuwenden, und daß er eine dafür sich bietende Gelegenheit benützte und 1871 als Vertreter der Physik an die größte deutsche Universität, nach Berlin, als Nachfolger von Magnus übersiedelte.

Als sein Nachfolger wurde Willy Kühne berufen, damals noch ein sehr junger Mann, erst 34 Jahre alt, der aber durch die Bedeutung seiner Arbeiten und seine ganze Persönlichkeit zu den besten Hoffnungen berechtigte. Die schwere Aufgabe, nach Helmholtz hier die Physiologie zu vertreten, hat er in glänzender Weise gelöst und als Lehrer und Forscher bahnbrechend gewirkt. Er brachte eine frische, jugendliche Begeisterung für sein Fach mit, dem er mit Leib und Seele angehörte, eine ungewöhnliche Lehrbegabung und die Erfahrungen, die er über die Ausgestaltung des Unterrichts und die Forschungsarbeit an den bedeutendsten Laboratorien der in raschem Aufblühen begriffenen Physiologie der dama-

ligen Zeit gesammelt hatte. So konnte es nicht fehlen, daß auch das hiesige Institut unter seiner Leitung in der eigenartigen Richtung, die er ihm vorzeichnete, sich zu einer der angesehensten Pflanzstätten der physiologischen Wissenschaft weiter entwickelt hat.

Kühne ist 1837 in Hamburg geboren und hat schon in früher Jugendzeit Proben seiner hervorragenden Geistesanlagen gegeben. Eine glückliche Unabhängigkeit seiner äußeren Verhältnisse gestattete ihm, seiner Neigung zu naturwissenschaftlichen Studien ungehindert nachzugehen und sich unter der Leitung der bedeutendsten Naturforscher und Biologen seiner Zeit für seine Lebensaufgabe vorzubereiten. Als 17jähriger bezog er 1854 die Universität Göttingen, wo besonders Wöhler den tiefsten und nachhaltigsten Einfluß auf ihn ausübte. In der Schule dieses hervorragenden Chemikers, welchem zuerst die künstliche Darstellung einer von dem Tierkörper gebildeten komplizierten organischen Verbindung, des Harnstoffs, gelungen ist, begründete sich in ihm das Streben, tiefer in die chemischen Vorgänge des Lebens einzudringen und den Stoffwechsel des Körpers mit exakten chemischen Methoden zu erforschen. Dem weiteren Ausbau einer anderen Entdeckung Wöhlers auf verwandtem Gebiete ist schon 1857 eine Arbeit von ihm und Hallwachs gewidmet. Dieser Arbeitsrichtung ist Kühne sein ganzes Leben hindurch treu geblieben und ihr hat er wohl den größten Teil seiner Erfolge verdankt.

Mit 19 Jahren, auf Grund einer Dissertation über künstlich erzeugten Diabetes bei Fröschen zum Doktor promoviert, setzte er seine Studien zunächst in Jena fort, dann in Berlin unter Du Bois-Reymond, welcher kurz zuvor durch bahnbrechende Arbeiten in der Nerven- und Muskelphysiologie seinen Ruf begründet hatte. Hierauf begab er sich zu einem mehrjährigen Aufenthalt nach Paris, wohin ihn besonders die großen Entdeckungen Cl. Bernards zogen. Bei diesem vorzüglichen Experimentator, der, wie unter anderem sein Zuckerstich, die künstliche

Erzeugung von Diabetes durch Verletzung eines ganz bestimmten Gehirnteils, zeigt, auch in die chemischen Vorgänge des Lebens tiefe Blicke zu tun verstand, hat Kühne einen großen Teil seiner Virtuosität in der experimentellen Physiologie erworben, wie er denn auch dieses seines Lehrers stets mit dankbarer Anhänglichkeit gedacht hat.

Schon früh bekundete Kühne seine Meisterschaft in der mikroskopischen Forschung. Eine glänzende Probe davon geben seine mit 22 Jahren begonnenen und dann eifrig fortgeführten Arbeiten über die Endigungsweise der Nerven in den quergestreiften Muskeln. Zwar hatten schon lange Zeit vor ihm verschiedene Beobachter für niedere Tiere mit Bestimmtheit angegeben, daß das Ende der motorischen Nervenfaser mit der Muskelfaser in direkte Berührung trete; diese Angaben konnten sich aber keinen Eingang verschaffen, weil der gleiche Nachweis für höhere Tiere nicht gelingen wollte, und weil gerade bei Wirbeltieren die Untersuchungen zu durchaus abweichenden Annahmen über die Endigungsweise der Muskelnerven führten. Da gelang Kühne zuerst bei Insekten und dann auch bei Wirbeltieren der sichere Nachweis, daß die Nervenfaser in das Innere des Muskelschlauches eindringt, und einige Jahre später, in denen dieser Gegenstand inzwischen auch von zahlreichen anderen Forschern aufgenommen und gefördert worden war, konnte er auch die erste genauere Schilderung der Art und Weise dieser Nervenendigung in der sogenannten Nervenendplatte folgen lassen. Hierdurch war erst für die experimentell gefundene Tatsache, daß der Reizungsvorgang von der Nervenfaser auf die Muskelfaser übertragen wird, ein Verständnis gewonnen.

Bald nachher hat er durch seine berühmt gewordene Beobachtung der freien Bewegung eines mikroskopisch kleinen Würmchens, einer Nematode, im Innern einer Muskelfaser den Nachweis zu liefern vermocht, daß der Inhalt des Muskelfaserschlauchs eine

flüssige Beschaffenheit besitzt, was für die noch immer ungelöste Frage vom Zustandekommen der Muskelkontraktion von fundamentaler Bedeutung ist.

Wohl mit durch Du Bois-Reymond angeregt, aber in Fragestellung und Ausführung durchaus selbständig und eigenartig sind Kühnes experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der Muskelphysiologie, durch welche er die Frage, ob die Muskelfaser eine eigene, von der Übertragung durch den Nerven unabhängige Irritabilität besitzt, welche so lange ein Gegenstand des Streites gewesen war, in positivem Sinne entschieden hat.

In Wien, wo er nach der Pariser Zeit einen kürzeren Aufenthalt nahm, ist er von den dortigen hervorragenden Physiologen, Ernst Brücke und Karl Ludwig, besonders zu dem ersteren in nähere Beziehungen getreten.

Im Jahre 1860 hatte ihm Virchow eine Assistentenstelle am pathologischen Institut in Berlin übertragen, an welchem er die Leitung der chemischen Abteilung übernahm; hierdurch eröffnete sich ihm ein selbständiger Wirkungskreis, in welchem er bald auch eine fruchtbringende Lehrtätigkeit entwickelte. Die nahen Beziehungen zu dem Begründer der Zellularpathologie mußten ihn auf Probleme aus dem Gebiete der Zellenlehre hinlenken, in deren Wahl und Bearbeitung er aber wieder völlig original und bahnbrechend dasteht. Man hatte durch Schleiden und Schwann in der Zelle den Elementarorganismus des pflanzlichen und tierischen Körpers kennen gelernt, und Virchow hatte den großen Schritt getan, diese Erkenntnis auf die Pathologie zu übertragen und dafür fruchtbar zu machen. Kühne nahm jetzt die an diesen Elementarorganismen sich abspielenden Lebensvorgänge zum Gegenstand seiner Untersuchung. Die Frucht dieser Studien ist sein Buch über das Protoplasma und die Kontraktilität, das mit einer staunenswerten Fülle von Beobachtungsmaterial die Kontraktilitätserscheinungen im Tier- und Pflanzenreich behandelt und die Bedingungen

ihres Auftretens zu ergründen sucht. Charakteristischer Weise bildet einen der wichtigsten Abschnitte desselben eine chemische Untersuchung, der Nachweis einer spontan gerinnenden Substanz in den Muskeln, welche auch die Ursache der Totenstarre abgibt, des von ihm sogenannten Myosins, eine Untersuchung, durch welche er eine Hypothese Brückes über die Entstehung der Totenstarre bestätigt hat.

Seine Vorlesungen über physiologische Chemie wurden von Kühne 1868 zu einem ausgezeichneten Lehrbuch ausgearbeitet, welches den Stoff ganz von der physiologischen Seite auffaßt und durch die Klarheit der Darstellung und die Menge der darin niedergelegten Beobachtungen noch heute von Wert ist.

Auf dem Gebiete der Pathologie ist Kühne trotz der durch seine Berliner Stellung gegebenen Anregung nur ausnahmsweise als Forscher tätig gewesen. Zu erwähnen ist hier seine Arbeit über die chemische Natur der durch die sogenannte amyloide Degeneration der Körperorgane entstehenden Substanz, bei deren Isolierung er sich mit Erfolg der von ihm erfundenen Verdauungsmethode bediente. Er wußte sich weise zu beschränken, auch ließ ihm Virchow in seinen Arbeiten völlig freie Hand. Kühne hat Virchow die große Liberalität nie vergessen, mit welcher ihm dieser die Mittel des Instituts zu seinen besonderen Forschungen zur Verfügung stellte. So gestaltete sich seine Abteilung mehr zu einem kleinen physiologischen Institute, in welchem unter seiner Leitung alle möglichen, mikroskopischen, chemischen und experimentellen Arbeiten, aber vorzugsweise nicht-pathologischen Inhalts, ausgeführt wurden. Mit herzgewinnender Freundlichkeit hat Kühne damals auch mich als jungen Anfänger in sein Laboratorium aufgenommen und in seinen persönlichen Verkehr hineingezogen.

In dieser Berliner Zeit wurde Kühne der Mittelpunkt eines Kreises jugendlicher Fachgenossen, welche in zwanglosem ge-

selligen Verkehr ihre wissenschaftlichen Ansichten und Ergebnisse austauschten und an fremder Arbeit oft scharfe Kritik übten. Die abendlichen Zusammenkünfte waren durch sprühenden Humor gewürzt und eine gewisse Exklusivität hielt die Gesellschaft bei aller Formlosigkeit eng zusammen. Viele aus diesem Kreise haben später an Universitäten gewirkt, nicht wenige als hervorragende Forscher und Gelehrte; gar manche weilen aber nicht mehr unter den Lebenden. Von den Heimgegangenen nenne ich aus Kühnes Zeit: Lücke, Radziejewski, K. Hüter, F. Boll, J. Cohnheim, K. Westphal, W. Preyer.

Kühne folgte schon 1868 einem Ruf an die Universität Amsterdam, wo er aber in den gänzlich geänderten Lebensverhältnissen nicht heimisch wurde. Um so mehr mußte er 1871 die Berufung nach Heidelberg als Nachfolger von Helmholtz, an die Universität, wo damals noch Bunsen und Kirchhoff wirkten, als ein Glück empfinden. Er hat von da ab unserer Universität bis zu seinem am 10. Juni 1900 erfolgten Tode, also fast dreißig Jahre hindurch angehört und ihr somit nicht viel weniger als die Hälfte seines ganzen arbeitsreichen Lebens gewidmet. Als Großstädter geboren und nach Neigungen und Anlagen wie dazu geschaffen, auch als Jüngling lange und gern in großen Städten verkehrend, hat er sich doch in unserer idyllischen Musenstadt rasch eingelebt und hat hier volle Befriedigung gefunden. Hier lernte er das Glück kennen, ungestört durch Zerstreuungen und zeitraubende Nebengeschäfte sich in wissenschaftliche Arbeit zu vertiefen und dem Ziel seines Denkens und Strebens, der Erforschung der Lebensvorgänge, voll und ganz sich hinzugeben. Diese Befriedigung würde aber nicht so vollkommen gewesen sein ohne sein überaus glückliches und harmonisches Familienleben durch die Vermählung mit der Tochter eines hiesigen Universitätslehrers, des verdienten Mineralogen Blum, durch die ihm ein so stetiges und ungetrübtes Eheglück erwuchs, wie es wenigen Menschen beschieden ist. Die Zufrieden-

heit mit dieser arbeitsreichen, schaffensfreudigen Forschertätigkeit hat ihn auch später niemals verlassen, und so ist er unserer Universität bis an sein Lebensende treu geblieben. Eine schwere Krankheit, deren Anfänge viele Jahre zurücklagen, hat seine Kräfte allzufrüh gebrochen und, nachdem er die Schwelle der Sechziger nur wenige Jahre überschritten hatte, seinem Leben vor der Zeit ein Ziel gesetzt.

Unter Helmholtz war das physiologische Institut fünf Jahre hindurch provisorisch in wenigen, höchst bescheidenen Räumen des „Riesen"gebäudes untergebracht, bis es 1863 in dem inzwischen errichteten Friedrichsbau Aufnahme fand. Es ist charakteristisch für Helmholtz, mit wie geringen Mitteln er seine epochemachenden Arbeiten zustande brachte. Bei dem stets anwachsenden Umfang der Disziplin und der Verschiedenheit der zu bearbeitenden Gebiete konnte aber auch dieses für Helmholz neu errichtete Institut auf die Dauer nicht genügen; es fehlte vor allem die Möglichkeit, verschiedenartige Arbeiten histologischer, chemischer, optischer und experimentell-physiologischer Art gleichzeitig durch eine größere Zahl von Schülern ausführen zu lassen. Es wurde daher schon 1874 auf Kühnes Wunsch die Herstellung eines eigenen Gebäudes für diesen Zweck in Angriff genommen. Die bisher benützten Räume wurden später zur Erweiterung des gleichfalls im Friedrichsbau untergebrachten physikalischen Institutes verwendet. Im Herbst 1875 konnte der Neubau seiner Bestimmung übergeben werden. Dieses ganz nach Kühnes Angaben eingerichtete, dem damaligen Bedürfnis auf das beste angepaßte Institut wurde bald eine Stätte eifrigster wissenschaftlicher Arbeit, zu welcher Kühne zahlreiche jüngere Kräfte anzuregen wußte.

In der Heidelberger Zeit wurden zunächst die schon in Berlin begonnenen Untersuchungen über die Pankreasverdauung wieder aufgenommen, welche ihn zur Reindarstellung des Fermentes der

Bauchspeicheldrüse, von ihm Trypsin genannt, führten und über dessen Wirkung auf die Eiweißkörper näheren Aufschluß gaben. Für die ungeformten Fermente wählte er den neuen Namen Enzyme, um auch durch die Bezeichnung die fermentativ wirkenden chemischen Substanzen von den in gleicher Weise wirksamen niederen Organismen scharf zu trennen.

Bald mußten aber diese Untersuchungen eine Weile zurücktreten, da die Entdeckung Bolls, daß die Netzhaut des Auges eine durch Licht ausbleichbare rote Färbung besitzt, welche im Leben fortwährend zersetzt und wieder erneuert wird, Kühne zu einer vier Jahre hindurch fortgesetzten Reihe bewunderungswürdiger Untersuchungen Anlaß gab, welche so recht seine Meisterschaft in der experimentellen Forschung und seine Beherrschung der chemischen und physikalischen Hülfsmittel dartun. Er fand, daß die rote Färbung nicht, wie Boll anfangs annahm, eine Lebenseigenschaft der Netzhaut ist, sondern bei Abschluß des Lichtes nach dem Tode ebenso wie im Leben erhalten bleibt. Er wies nach, daß sie nicht auf einem Interferenzvorgang beruht, sondern von einem roten Farbstoff, dem Sehpurpur, herrührt, dessen schwierige Trennung von den damit durchtränkten Gewebselementen, den Stäbchen der Netzhaut, ihm gelungen ist; er zeigte, daß durch die Einwirkung des Lichtes auf den Sehpurpur den Photographien vergleichbare Bilder äußerer Gegenstände auf der Netzhaut zustande kommen, die trotz ihrer Vergänglichkeit sich objektiv demonstrieren lassen, die sogenannten Optogramme. Er hat damit für die photochemische Theorie der Lichtempfindung eine feste Basis geschaffen. Seine Hypothese, daß die Zersetzungsprodukte des Sehpurpurs chemisch reizend auf die Endorgane des Sehnerven in der Netzhaut einwirken, macht es verständlich, wie das Licht eine Erregung des Sehnerven bewirken kann, obwohl dieser Nerv gegen die direkte Einwirkung des Lichtes vollkommen unempfindlich ist. Freilich stehen der Annahme dieser Hypothese

noch gewisse Bedenken entgegen, weshalb Kühne selbst sie als nicht sicher erwiesen betrachtet hat.

Nach Abschluß dieser Arbeiten wendete sich Kühne wieder der Untersuchung der durch das Trypsin erzeugten Spaltungsprodukte der Eiweißkörper zu. Die dabei erlangten Resultate sind, abgesehen von ihrer Wichtigkeit für die Lehre von der Verdauung, von besonderer Bedeutung für die schwierige Aufgabe der Zukunft, die Erforschung der chemischen Konstitution der Eiweißkörper, welche jetzt schon ernstlich ins Auge gefaßt werden darf.

In der letzten Zeit seines arbeitsreichen Lebens hat sich Kühne wieder mit der Kontraktilität des Protoplasmas beschäftigt und namentlich deren Abhängigkeit von der Gegenwart von Sauerstoff in eingehendster Weise studiert. So schließt sich das Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn harmonisch den fundamentalen Untersuchungen seiner Jugendzeit an.

Zahlreiche Fragen hat Kühne zur Entscheidung gebracht, in anderen einen Fortschritt angebahnt, der auf lange Zeit hinaus für weitere Forschungen bestimmend sein wird. Erstaunlich ist die Menge einzelner Tatsachen und Erfahrungen, die er in seinen Arbeiten angehäuft hat und die als sicherer Besitzstand in die Wissenschaft übergegangen sind. Die Zuverlässigkeit seiner Beobachtungen und die Gewissenhaftigkeit seiner Untersuchung auch in nebensächlichen Einzelheiten waren so groß, daß ihm Irrtümer in seiner langen wissenschaftlichen Laufbahn kaum vorgekommen sind. Seine Wahrheitsliebe war auch das Motiv, das ihn an Gegnern scharfe, zuweilen vernichtende Kritik üben ließ, wenn er sie auf unrichtigen Wegen fand, oder wenn sie berechtigten Ansprüchen zu nahe traten.

Kühne war eine künstlerisch angelegte Natur; diese Anlage hat ihn aber nie dazu verführt, gewagten Spekulationen Raum zu geben, oder aus den gefundenen Tatsachen mehr ableiten zu wollen, als wozu sie berechtigten. Seine künstlerische Ader war für ihn

die Quelle, aus der sein Geist immer neue und unerschöpfliche Hülfsmittel herzuleiten vermochte, zur Bewältigung der Aufgaben, welche er sich gesetzt hatte. Darum wird seinen Arbeiten ihr Wert verbleiben, auch wenn die Wissenschaft vielleicht über manche heute geltenden Ansichten und Theorien hinweggeschritten sein wird.

Als Lehrer verstand es Kühne, seine Schüler durch lebhaften und inhaltreichen Vortrag zu fesseln und zu wissenschaftlichem Denken anzuregen. Er sprach schnell und brachte eine Menge von Tatsachen, so daß der Anfänger zuweilen Mühe hatte zu folgen. Um so mehr wurde derjenige, welchem es um die Sache ernst war, für seine Aufmerksamkeit durch den Inhalt der sorgfältig ausgearbeiteten und von zahlreichen Versuchen erläuterten Vorlesungen belohnt. Im Laboratorium war Kühne unermüdlich, denen, die tiefer in seine Wissenschaft eindringen wollten, die Wege dazu zu zeigen und zu ebnen.

Wer aber das Glück gehabt hat, ihm näher zu treten und in freundschaftlichem Umgang die Fülle seines Geisteslebens und den herzgewinnenden Zauber seines Wesens kennen zu lernen, dem wird die Erinnerung an diese gottbegnadete Persönlichkeit voll heiterer Lebenslust und voll warmer Begeisterung für alles Schöne und Große zeitlebens im Herzen lebendig bleiben. Seine Freude an geselligem Verkehr, sein Drang sich auszugeben und mitzuteilen, seine geistvolle, von feinen Bemerkungen übersprudelnde Unterhaltung, sein sicheres Urteil in Sachen der Wissenschaft, sein Interesse und Verständnis für alle hervorragenden Erscheinungen in Literatur und Kunst, seine Freundlichkeit und Herzensgüte, seine Bereitwilligkeit zu raten und zu helfen, wo er es mit den reichen Schätzen seiner Erfahrung nur immer vermochte, werden allen, die ihm nahe standen, stets unvergeßlich sein.

Ein Freundschaftsverhältnis von seltener Innigkeit, das er noch in späteren Jahren geschlossen hat, zu einem Manne von ähnlichen Anlagen und gleicher Bedeutung wurde jäh durch den Tod

unterbrochen. Ich weiß aus seinem eignen Munde, wie hoch er den Verkehr mit Viktor Meyer geschätzt und wie schwer ihn der Verlust dieses Freundes betroffen hat, den er nur wenige Jahre überleben sollte.

Ein hervorragender Biologe, ein glänzender, an Erfolgen reicher akademischer Lehrer, ein für alles Schöne und Gute begeisterter Mensch, ein warmherziger Freund, so wird Kühne in der Erinnerung und im Herzen derer fortleben, die ihm nahe gestanden haben.

Sein Lebenswerk wird weiter wirken, so lange es eine physiologische Wissenschaft geben wird.

Ferdinand Schweins

und

Otto Hesse

von

Moritz Cantor.

Kombinatorische Aufgaben, das heißt solche, bei welchen die Anordnung oder die Anzahl gewisser Elemente oder beides in Frage steht, ohne daß ein Wertunterschied jener Elemente unmittelbar Berücksichtigung fände, haben seit altgriechischer Zeit den Denkern sich aufgedrängt und wurden vereinzelter Betrachtung unterzogen. Verhältnismäßig häufiger traten sie bei Mathematikern des sechzehnten und der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts auf. Aber auch in der Darstellung der Geschichte der Mathematik jener Zeit ist man immer nur berechtigt, von kombinatorischen Aufgaben zu reden, welche bald in diesem, bald in jenem Zusammenhange erscheinen. Eine Kombinatorik als solche gab es nicht. Sie mußte erst erfunden werden, und der zwanzigjährige Gottfried Wilhelm Leibniz gab ihr 1666 durch seine Dissertation De arte combinatoria Dasein und Namen.

Leibniz war, so unsterbliche Verdienste er sich um die Mathematik erworben hat, in erster Linie Philosoph. Auch seiner Ars combinatoria ist dieses anzumerken. Wohl hat Leibniz nachmals mit Hülfe kombinatorischer Betrachtungen den polynomischen Lehrsatz für den Fall ganzzahliger positiver Exponenten erledigt,

wohl war er der Anwendung von Determinanten zur Auflösung von Gleichungen ersten Grades mit mehreren Unbekannten so nahe, daß man ihm billigerweise diese Erfindung zuzuschreiben hat, aber die Ars combinatoria selbst war als Einleitung zur Scientia generalis gedacht, zu jener allgemeinen Wissenschaft, welche die Denk- und Sprachlehre auf neue Grundlage zu stellen beabsichtigte. Leibnizens Zeitgenossen würdigten den großartigen Plan ungenügend. Leibniz, durch vielfältige andere Tätigkeit behindert, vermochte nicht, ihn durchzuführen. Die Kombinatorik wurde wieder, was sie gewesen war, bevor Leibniz sich ihr zuwandte, ein Hülfsmittel, das man von Fall zu Fall gebrauchte, um mathematische Aufgaben verschiedener Art zu bewältigen, und Deutsche, Franzosen, Engländer bedienten sich ihrer in diesem Sinne. Da trat im letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts in Leipzig ein Schriftsteller auf, der zum eigentlichen Untersuchungsgegenstande machte, was bis dahin Hülfsmittel gewesen war, Karl Friedrich Hindenburg.

Hindenburg (1741—1808) war kein Leibniz, und die Kombinatorik, wie er sie verstand, war kein Werkzeug allgemeinen Denkens, sondern nur ein solches der mathematischen Analysis, aber innerhalb dieser Beschränkung lehrte Hindenburg das Werkzeug verwenden und für seine Zwecke ausbilden. Nicht leicht wird heute mehr irgend jemand sich zu den Worten bekennen, welche 1831 noch allgemeinen Widerhall fanden: „Als Erfinder der kombinatorischen Analyse hat sich Hindenburg einen unsterblichen Namen erworben" (Stimmer in Ersch und Grubers Enzyklopädie s. v. Hindenburg), dagegen wird man gern zustimmen, es sei ein wirkliches Verdienst gewesen, die verschiedensten kombinatorischen Bildungsweisen durch neue Namen unterschieden, Regeln für deren Herstellung gegeben, Bezeichnungen für dieselben erfunden zu haben. Jetzt konnte man in kurzen Zeichen Ausdrücke andeuten, welche ausgeführt ganze Seiten einnahmen, und

die Übersichtlichkeit, wenn auch nicht immer die tiefere Einsicht in das Wesen der geschaffenen Formen, war gewonnen.

Leider gingen Hindenburgs Schüler in schwärmerischer Anhänglichkeit an den Lehrer weit über das richtige Maß der Wertschätzung der Kombinatorik hinaus. Man glaubte in Deutschland in ihr den mathematischen Stein der Weisen erfunden! Die kombinatorische Schule entstand und machte sich an vielen Orten zur Besitzerin der mathematischen Lehrstühle. Heinrich August Töpfer, Hieronymus Eschenbach, Heinrich August Rothe, Johann Christoph Weingaertner sind heute fast vergessene, ehemals hochberühmte Namen. Auch Bernhard Friedrich Thibaut (1775—1832), der jüngere Bruder des Heidelberger Pandektisten, war bis zu einem gewissen Grade Kombinatoriker. Sein Verdienst ist es, gezeigt zu haben, daß kombinatorische Betrachtungen, wenn sie auch für die Entwicklungen der Analysis höchst fruchtbar sind, für sich allein die Analysis nicht ausmachen, daß vielmehr anderweitige Untersuchungen hinzutreten müssen, für welche dadurch Raum geschafft wird, daß die rein formalen Darstellungen mehr oder weniger beiseite gelassen werden. So verfuhr Thibaut in seinen Druckschriften, so in den Vorlesungen, welche er in Göttingen als Privatdozent, als außerordentlicher Professor, seit 1805 als ordentlicher Professor hielt, und zu welchen sich bis zu 130 begeisterte Zuhörer vereinigten, so daß oftmals der größte Hörsaal kaum ausreichte, sie zu fassen. Neben Thibaut ließ sich 1806 ein junger Privatdozent der Mathematik in Göttingen nieder, Magister Schweins.

Franz Ferdinand Schweins ist am 24. März 1780 in Fürstenberg im Bistum Paderborn geboren. Er erhielt seine erste Gymnasialbildung in Paderborn und sollte sich der Theologie widmen, allein eine ausgesprochene Vorliebe für mathematische Studien machte sich bei ihm geltend, und er durfte dieser seiner Neigung folgen. Er bezog von 1801 bis 1802 die Akademie der zeichnenden Künste in Kassel, dann 1802 die Universität Göttingen.

In Göttingen habilitierte er sich als Privatdozent, und die Vorlesungsanzeiger dieser Universität für Sommer 1806, Winter 1806 bis 1807, Sommer 1807, Winter 1807—1808, Sommer 1808 kündigten Vorlesungen des Magister Schweins über verschiedene elementarmathematische Gegenstände an. Wieso die Bezeichnung als Magister in jener Zeit unverändert blieb, ist unerklärlich, da nach Ausweis der Akten der Göttinger Fakultät Ferdinand Schweins aus Fürstenberg dort unter dem 9. März 1807 als Doktor promoviert wurde. In Übereinstimmung damit nennt ein 1808 in Göttingen herausgegebener Band „System der Geometrie mit einer Einleitung in die Größenlehre als Handbuch zu Vorlesungen“ als Verfasser: F. Schweins, der Philosophie Doktor und Privatlehrer zu Göttingen. Ob Schweins neben Thibaut keine Lehrerfolge zu hoffen hatte, ob eine Beförderung weniger rasch, als er es wünschte, in Aussicht stand, ob andere Beweggründe vorlagen, wissen wir nicht. Jedenfalls verschwindet der Name Schweins nach dem Sommer 1808 aus dem Göttinger Vorlesungsanzeiger. Im gleichen Jahre soll er in Darmstadt Vorlesungen über Mathematik gehalten haben. Im Winter 1809—1810 siedelte er zu neuer Habilitation nach Heidelberg über und begann als Privatdozent im März 1810 seine Vorlesungen daselbst, welche bereits im Vorlesungsanzeiger für das Sommersemester 1810 ihre Ankündigung als Größenlehre und Geometrie nach seinem Systeme der Geometrie, kameralistische, forstwissenschaftliche und juristische Rechnungen, praktische Geometrie mit Übungen auf dem Felde, Analysis des Endlichen gefunden hatten.

In Heidelberg war seit 1806 Karl Christian von Langsdorf der ordentliche Professor der Mathematik, ein hervorragender, wenn auch seinem älteren Bruder Johann Wilhelm nicht ebenbürtiger Meister in der Salinenkunde, tüchtiger Technologe im allgemeinen, Verfasser eines damals geschätzten Lehrbuchs der Hydraulik, zweier Bände Grundlehren der Photometrie u. s. w.

Als Mathematiker aber war v. Langsdorf von kaum zu nennender Bedeutung trotz des alle anderen Mathematiker von oben herab behandelnden Tones, der sich in den Schriften „Über die Unstatthaftigkeit der unendlichen Teilbarkeit" (Erlangen 1804) und „Neue und richtigere Darstellung der Prinzipien der Differentialrechnung" (Heidelberg 1807) breit macht.

Neben v. Langsdorf in die Höhe zu kommen war verhältnismäßig leicht. Schon 1811 wurde Schweins zum außerordentlichen, 1816 zum ordentlichen Professor ernannt. Letztere Beförderung hing mit der Ablehnung einer Berufung nach Greifswald zusammen, und nun gab es bis zur Emeritierung v. Langsdorfs im Jahre 1827 zwei Ordinariate der Mathematik in Heidelberg. Schweins hatte seine ordentliche Professur 40 Jahre hindurch inne. In dem Anzeiger der Vorlesungen für das Sommerhalbjahr 1856 finden sich von ihm angekündigt: Algebra (Montag, Mittwoch und Freitag von 2—3), Zinszins- und Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Anwendung auf die von ihnen abhängenden Staatsinstitute (Dienstag und Donnerstag von 2—3), Praktische Geometrie mit den nötigen Demonstrationen der Instrumente im Auditorium (Montag und Mittwoch von 3—4), Differential- und Integralrechnung nach Diktaten in noch zu verabredenden Stunden. Schweins sah sich durch Krankheit genötigt, seine Stellung noch innerhalb des Semesters niederzulegen, am 15. Juli 1856 starb er. Er hatte ununterbrochen während 93 Semester in Heidelberg gelehrt.

Der Inhalt seiner Vorlesungen dürfte in dieser langen Zeit nur geringe Änderung erfahren haben, wenn auch der Titel nicht immer gleich blieb. Was bis zum Sommer 1823 Semester für Semester als Größenlehre und Geometrie angekündigt wurde, scheint später eine Spaltung erfahren zu haben. Was zuerst kameralistische, forstwissenschaftliche und juristische Rechnungen hieß, erhielt später den Namen Rechnungen für das Geschäftsleben, mag auch einen Teil des Inhaltes an die Vorlesung über

Wahrscheinlichkeitsrechnung abgegeben haben. Etwa seit 1838 las Schweins meistens im Winter: reine Mathematik und Rechnungen für das Geschäftsleben; im Sommer: Trigonometrie, praktische Geometrie und eine elementare Statik und Mechanik, mithin lauter Vorlesungen, welche die damalige Prüfungsordnung dem Studierenden der Kameralwissenschaften auferlegte. Mit der praktischen Geometrie waren bis zum Sommer 1853 einschließlich Übungen auf dem Felde verbunden. Im Sommer 1854 kündigte Schweins die praktischen Übungen im Messen auf dem Felde besonders an. Im Sommer 1856 verprach er, wie wir gesehen haben, nur das Vorzeigen und Erläutern der Instrumente im Hörsaale. Für Mathematiker von Fach zeigte Schweins bald Analysis, bald analytische Geometrie, bald Differential- und Integralrechnung, bald höhere Mechanik an und fand in früherer Zeit Zuhörer dazu. Wir kennen durch einen Zufall solche in Bern aufbewahrte Vorlesungshefte, nachgeschrieben und ausgearbeitet von Jakob Steiner. Der große Geometer aus Utzenstorf hat sich, wie Herr J. H. Graf in dessen Lebensbild erzählt, im Winter 1819—1820, im Sommer 1820 und im Winter 1820—1821 unter den Zuhörern von Schweins befunden. Im Winter 1819 1820 hörte Steiner Analysis des Endlichen und Mechanik, im Sommer 1820 Auflösung von Gleichungen verschiedener Grade, im Winter 1820—1821 Differential- und Integralrechnung. Wenn berichtet wird, Steiner habe in allen drei Semestern Mechanik getrieben, so muß dieses sein Privatstudium gewesen sein, denn Schweins hat nur für den Winter 1819—1820 Mechanik angekündigt. In späterer Zeit, etwa von 1835 an, müssen studierende Mathematiker in Heidelberg mehr und mehr zu den Seltenheiten gehört haben. Läßt doch von jenem Zeitpunkte an schon die Art der Ankündigung einigermaßen höherer Vorlesungen auf das deutlichste erkennen, daß eine wirkliche aufsteigende Reihenfolge der Vorlesungen nicht eingehalten wurde, vermutlich nicht eingehalten werden konnte, weil es an Zuhörern fehlte, die be-

treffenden Vorlesungen zu stande zu bringen. Wie will man es anders deuten, wenn solche Vorlesungen nur selten zum voraus auf bestimmte Stunden angesetzt waren, oder wenn in die Wahl der Zuhörer gestellt war, ob höhere Mechanik oder Theorie der krummen Linien (Sommer 1836), ob Analysis oder analytische Geometrie (Sommer 1847) gelesen werden solle? Finden wir überdies in den Ankündigungen, daß noch nach 1850, also zu einer Zeit, an welcher in allen norddeutschen Hochschulen der freie mathematische Vortrag sich längst eingelebt hatte, Schweins ausdrücklich analytische Geometrie nach Diktaten, krumme Linien vom zweiten Grade nach Diktaten (Winter 1851 1852), neuere Methoden der Geometrie nach Diktaten (Winter 1849 bis 1850, Winter 1850—1851, Sommer 1852), Differential- und Integralrechnung nach Diktaten und gar nur zweistündig anzeigte, so wird man es jungen Leuten, die Mathematik studieren wollten, nicht verargen, wenn sie es vorzogen, nordische Universitäten aufzusuchen, um dort moderne Wissenschaft in moderner Form in sich aufzunehmen. Auch den Verfasser dieses Aufsatzes schreckte damals, was er über die Lehrart von Schweins in Erfahrung brachte, und er suchte und fand in Göttingen und Berlin die Lehrer, nach deren Muster er sich zu bilden bestrebt gewesen ist. Schweins hatte sich überlebt, und ihm fehlte das Bewußtsein, daß es so war. Er glaubte noch an sich, als alle diesen Glauben verloren hatten. Das ist die wissenschaftliche Sünde, die er auf sich geladen hat.

Daß es auch eine Zeit gab, in welcher Schweins ein beliebter und geschätzter Lehrer war, haben wir schon gesagt, und wir können Belege zur Stütze dieser Behauptung beibringen. Unter Schweins wurde Heidelberg zum Mittelpunkte der kombinatorischen Schule. Von hier nahmen Ludwig Öttinger, Anton Müller, Arthur Arneth ihren Ausgangspunkt, welche man als die drei letzten einigermaßen namhaften Kombinatoriker der alten Schule wird

bezeichnen dürfen. Schule bildend oder auch nur den Geist einer überkommenen Schule fortpflanzend wirkte man aber kaum jemals anders als durch Unterricht. Schriftstellerische Leistungen allein reichen dazu in den seltensten Fällen hin, wenn sie auch oftmals die Aufmerksamkeit auf denjenigen lenken, der sie verfaßt hat.

Wir müssen uns darum den Schriftwerken von Schweins zuwenden. Steiner hat ihn als genialen Verfasser einer Analysis und als ausgezeichneten Kombinatoriker genannt (Steiner, Gesammelte Werke I, 175 und II, 18), und wenn er, als er später mit Schweins zerfallen war, dessen Methode verhöhnte und insbesondere seiner Geometrie einen naheliegenden Spottnamen beilegte, wie unter anderem Herr Graf in seinem schon erwähnten Lebensbilde Steiners berichtet, so darf man nicht vergessen, daß Steiner wenig sorgfältig in der Wahl seiner Ausdrücke war, und daß auch C. G. J. Jakobi von ihm in Briefen mit keineswegs schmeichelhaften Beiworten bedacht ward. Schweins war, das müssen wir in Übereinstimmung mit Steiners gedruckten Äußerungen aufrecht erhalten, ausgezeichneter Kombinatoriker, und er blieb dieser freilich einseitigen, aber geschichtlich nun einmal vorhandenen Richtung bis nahezu zum Schlusse seiner schriftstellerischen Laufbahn getreu. Wir haben drei Werke zu schildern.

„Geometrie nach einem neuen Plane gearbeitet", betitelt sich das erste Werk, welches in zwei Bänden 1805 und 1808 in Göttingen herauskam. Neben dem größeren Werke gab Schweins gleichfalls in Göttingen 1808 das früher von uns genannte System der Geometrie mit einer Einleitung in die Größenlehre als Handbuch zu Vorlesungen, welchem wir (System S. 216) entnehmen, daß noch ein dritter Band des größeren Werkes folgen sollte, der aber nie erschienen ist. Die Geometrie bildet einen der ersten Versuche, auch in Deutschland zu wagen, was in Frankreich, um von älteren Schriftstellern beider Länder abzusehen, 1794 von Legendre unternommen worden war, die Geometrie anders als

nach dem mehr als drei Jahrtausende alten Muster des Euklid vorzutragen. Die Geometrie von Schweins ist ein folgerichtig aufgebautes Werk, welches auch heute noch unsere Aufmerksamkeit dadurch zu erregen vermag, daß es, wenn wir so sagen dürfen, eine kombinatorische Geometrie ist. Im Systeme werden nacheinander Gebilde von 3, 4, 5 und mehr graden Linien untersucht. Dann kommt der Kreis an die Reihe in Verbindung mit graden Sehnen und Tangenten. Zwei, drei Kreise folgen. Hier schließt sich die Lehre von den Kreisfunktionen an, die fortan in Gebrauch treten und zur Trigonometrie, Tetragonometrie, Polygonometrie führen. Nach dem Kreise, als einziger ordentlich gekrümmter Linie, folgen die unordentlich gekrümmten Linien Parabel, Ellipse, Hyperbel, Cissoide, Conchoide, Cardioide, Cykloide in elementar-analytischer Behandlung. Eine kurze, auch wieder nach der Anzahl der betrachteten Raumelemente kombinatorisch angelegte Stereometrie bildet den Schluß des Systems. Einige Spracheigentümlichkeiten wie Rechteck im Sinne von rechtwinkligem Dreieck, während das rechtwinklige Viereck Rectangel heißt, Hypothenuse mit th, der Kathete (männlich), Ellypse mit y, Assymptote mit ss mögen Anstoß erregen.

Analysis heißt das zweite Werk, welches 1820 in Heidelberg erschien. Genialer Verfasser wurde Schweins von Steiner grade im Hinblick auf dieses Werk genannt, und doch trägt das Titelblatt die wehmütige Bemerkung „auf Kosten des Verfassers und in Kommission bei Mohr und Winter“. Es sind neun in losem Zusammenhange stehende Abhandlungen, deren Wesen Schweins in dem ersten Satze einer ausführlichen Inhaltsanzeige folgendermaßen kennzeichnet: „Der Inhalt des ganzen Werkes besteht in dem Vervielfachen und Messen der Faktoren, welche bestimmten Gesetzen unterworfen sind, und in dem Aufsuchen der Gesetze bei den Produkten, welche durch diese Geschäfte hervorgebracht werden“. Es ist nicht unmöglich, daß in den 387 Quartseiten

des Bandes beachtenswerte Ergebnisse sich finden, aber es ist heute unmöglich, sich durch den Band hindurchzuarbeiten, welcher dem Leser zumutet, sich an Bezeichnungen von nicht zu beschreibender Schwerfälligkeit zu gewöhnen, die Schweins teilweise allerdings Vorgängern entlehnte, teilweise aber auch neu bildete. Die Sorglosigkeit im Rechnen mit unendlichen Reihen wird man Schweins im Jahre 1820 nicht verübeln dürfen, denn Bolzanos heute berühmt gewordene Arbeiten von 1816 und 1817 hatten damals noch keine Leser gefunden und konnten dementsprechend auch keine Wirksamkeit ausüben; die noch um mehrere Jahre ältere Abhandlung von Gauß (Disquisitiones circa seriem etc.) war vielleicht gelesen, aber sicherlich in ihrer Tragweite nicht verstanden, Euler dagegen, der Gründer einer algebraischen Analysis und allgemeiner Lehrer in diesem Fache, war selbst, man könnte fast sagen leichtfertig, mit Reihen umgesprungen.

Als drittes Werk erschien die Theorie der Differenzen und Differentiale, der gedoppelten Verbindungen, der Produkte mit Versetzungen, der Reihen, der wiederholenden Funktionen, der allgemeinsten Fakultäten und der fortlaufenden Brüche, Heidelberg 1825, Verlag von C. F. Winter, mithin vier Jahre später als Cauchys Cours d'analyse von 1821, ein Jahr nach Eytelweins Grundlehren der höheren Analysis, in welchen die Einwirkung Cauchys namentlich im zweiten Bande nicht zu verkennen ist. Aber Schweins hatte das bahnbrechende Werk des französischen Schöpfers einer zeitgemäßen Analysis nicht kennen gelernt. Wir entnehmen diese Tatsache den zahlreichen Erwähnungen anderer Schriftsteller, durch welche Schweins sich rühmlich auszeichnet, unter welchen aber Cauchy fehlt. Wieder begegnen wir also der größten Sorglosigkeit im Gebrauche unendlicher Ausdrücke, wieder einer Fülle von ungeheuerlichen Zeichen, wieder einer an Unmöglichkeit grenzenden Schwierigkeit sich hindurchzuwinden. Erst im Jahre 1884 hat Herr Muir (Philosophical Magazine Ser. 5,

Vol. 18, pag. 416—427) darauf hingewiesen, daß unter dem Namen Theorie der Produkte mit Versetzungen (S. 319—431) eine ziemlich ausführliche Behandlung der Lehre von den Determinanten sich verborgen hat. Gerade hier nennt Schweins mehrere in französischer Sprache schreibende Vorgänger: Bezout, Laplace, Desnanot, Wronski, aber Cauchy nennt er nicht.

Wir sagten oben, Schweins sei nahezu bis zum Schlusse seiner schriftstellerischen Laufbahn Kombinatoriker und nur Kombinatoriker gewesen. Wir berücksichtigen mittels des einschränkenden Wortes „nahezu" einige Aufsätze aus den Jahren 1846, 1849, 1854 (Crelle 32, 38, 47), welche auf Kräftepaare sich beziehend manche Berührungspunkte mit Arbeiten von Möbius aufweisen.

Auch damit ist die Aufzählung des im Drucke Erschienenen nicht vollständig, aber das Weggelassene, teils elementare Lehrbücher, teils abgesondert veröffentlichte kleinere kombinatorische Abhandlungen, kann vernachlässigt werden, ohne Schweins zu beeinträchtigen.

Wir wissen bereits, daß Schweins am 15. Juli 1856 starb, daß er schon vorher seine Lehrstelle niedergelegt hatte. Die Berufung eines Nachfolgers für ihn wurde so beschleunigt, daß dessen Ankündigung für das Wintersemester 1856—1857 noch in den Vorlesungsanzeiger aufgenommen werden konnte. Wir finden dort den Namen Professor Hesse mit Enzyklopädie der gesamten Mathematik sechsstündig und analytische Geometrie der Ebene zweistündig.

Die Enzyklopädie kehrte dann noch einmal im Winter 1857 bis 1858 wieder, die zweistündige analytische Geometrie der Ebene noch zweimal in den Sommerhalbjahren 1858 und 1859, während der gleiche Gegenstand seit dem Winter 1860—1861 stets dreistündig behandelt wurde. Einen Wechsel in der aufgewandten Stundenzahl weisen auch andere Heidelberger Vorlesungen Hesses

auf. Analytische Geometrie des Raumes las er zweimal vierstündig, dann dreistündig. Differential- und Integralrechnung vereinigt nahmen im Sommer 1857 vier Stunden in Anspruch, dann jedes für sich vier Stunden, bis vom Winter 1860—1861 an Differentialrechnung und Integralrechnung abwechselnd in je drei Stunden gelesen wurden. Einleitung in die Analysis des Unendlichen nahm im Sommer 1859 vier Stunden in Anspruch, später wiederholt deren drei, und in dieser Vorlesung des Winters 1864–1865 vereinigte Hesse die höchste Zahl seiner Zuhörer, nämlich 27, während diese sonst bei ihm in Heidelberg zwischen 10 und 20 schwankte. Von sonstigen Vorlesungen Hesses nennen wir eine mehrfach wiederkehrende dreistündige Mechanik und allmählich in jedem Semester angekündigte einstündige analytisch-geometrische Entwicklungen. Dieser Namen bezeichnete seminaristische Übungen, wie solche von Jacobi in Königsberg erstmals vorgenommen worden waren. Hesse, welcher als Jacobis Schüler den didaktischen Wert solcher Übungen kennen gelernt hatte, übertrug sie, wenn auch in etwas enger Stoffbegrenzung, nach Heidelberg, wo das mathematische Seminar fortan eine regelmäßige sich mehr und mehr erweiternde Einrichtung blieb. Hesse hat zuletzt für den Winter 1868—1869 Vorlesungen in Heidelberg angezeigt, aber nicht mehr gehalten. Er war im Herbst 1868 nach München abgegangen.

Ludwig Otto Hesse ist am 22. April 1811 in Königsberg geboren und gehörte wie durch seine Geburt, so auch durch seine Vorfahren dem preußischen Nordosten an. Ebendahin weist die Familie von Hesses Gemahlin, die Geburt seiner Kinder, ebendorthin seine Erziehung, seine Studienzeit, seine bedeutendsten wissenschaftlichen Erfolge als Erfinder wie als Lehrer auf einem vor ihm kaum jemals bearbeiteten Teilgebiete der Mathematik, der Verbindung von Algebra mit Geometrie. Hesse wurde verhältnismäßig spät, im April 1832, also mit 21 Jahren, vom Gymnasium

seiner Vaterstadt zur Universität entlassen. Er meldete sich zur Erfüllung seiner Militärpflicht, wurde aber zuerst zurückgestellt, 1834 endgültig zurückgewiesen, was nachmalig jeden mit Erstaunen erfüllte, der den breitschultrigen, wetterharten, strapazengewohnten Mann kannte, zu welchem der rasch aufgeschossene, flachbrüstige Jüngling sich entwickelt hatte. In den dreißiger und vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts war Königsberg die hervorragend mathematische Universität Deutschlands. C. G. J. Jacobi, Bessel, Franz Neumann, Richelot wirkten dort nebeneinander, und ihr Schüler war Hesse fünf Jahre lang. Alsdann legte er 1837 die Prüfung zum Oberlehrer ab, machte sein Probejahr durch, trat im Herbste 1838 als Lehrer in die Königsberger Gewerbeschule ein, um an ihr während drei Jahren in Physik und Chemie zu unterrichten. Inzwischen arbeitete er an seiner Doktordissertation über die acht Durchschnittspunkte dreier Oberflächen zweiter Ordnung, promovierte am Anfang des Jahres 1840 und trat dann selbst als Privatdozent der Mathematik in den Lehrkörper der heimatlichen Universität ein, welchem er — seit 1845 als außerordentlicher Professor — bis 1856 angehörte. Hesses Lehrtätigkeit wie seine schriftstellerische Fruchtbarkeit in jener Zeit waren von gleich hoher Bedeutung, und so muß es als eine eigentümliche Ungunst der Verhältnisse bezeichnet werden, daß er erst mit $44^1/_2$ Jahren durch eine Berufung nach Halle zum ordentlichen Professor befördert wurde. Der Aufenthalt in Halle sollte nur ein kurzer sein von Neujahr 1856 bis zum Schlusse des Sommersemesters des gleichen Jahres. Im Mai erhielt Hesse einen Ruf nach Heidelberg, dem er, wie wir schon gesehen haben, mit Anfang des Winterhalbjahrs folgte.

Im Mai 1838 war Hesse von Wanderlust ergriffen zu einer mehrmonatlichen Reise aufgebrochen. Meist zu Fuß, den Ranzen auf dem Rücken, hatte er Österreich durchschritten, war nach Italien vorgedrungen und über die Schweiz nach Deutschland

zurückgekehrt. Damals sah er Heidelberg und gab sich auf der Neckarbrücke süßen Träumen hin, wie glücklich er sein würde, wenn es ihm beschieden wäre, einmal an diesem Orte leben zu dürfen! Der Jugendtraum sollte sich nach 18 Jahren erfüllen. Kein Wunder, daß Hesse nicht zögerte, von der Möglichkeit dieser Erfüllung Gebrauch zu machen. Traf er doch in Heidelberg auch Kirchhoff, der in Königsberg zu seinen Schülern gehört hatte. Der Heidelberger Aufenthalt dauerte bis 1868. Damals eröffnete sich für Hesse die Möglichkeit, nach Bonn überzusiedeln. Gleichzeitig etwa bot sich ihm eine Professur an dem neu gegründeten Polytechnikum in München. Er ging auf das letztere Anerbieten ein. Er verließ Heidelberg, wo man ihn vielleicht unschwer hätte halten können. Er verließ es mit drückenden Gefühlen, denn dort war die Grabstätte eines geliebten Kindes, das ihm 1861 im Alter von 10 Jahren gestorben war, und dessen Verlust er nie verschmerzt hat.

In München fand Hesse eine Erweiterung seiner Berufstätigkeit, inbesondere eine Zuhörerzahl, die er niemals vorausgesehen hatte. Er rühmte sich ihrer scherzend in Briefen an Heidelberger Freunde, besonders an Pfarrer Schmetzer. „Ich habe“, erzählte er diesem einmal in einem solchen Briefe, „im vorigen Jahre das höchste Ziel menschlichen Hoffens, Einkünfte im Betrage einer Million, überschritten; was tut es, wenn es auch nur eine Million Pfennige waren?“ Hesses Gesundheit war aber ins Wanken gekommen. Die ohne Begleiter unternommenen Fußwanderungen im Gebirge, welche zu seiner alljährlichen Gewohnheit gehörten, und welche bei Hesses Geringschätzung aller Äußerlichkeiten zu den komischsten Verwechslungen Anlaß gaben, mußten aufhören. Ein schweres Leberleiden entwickelte sich langsam. Im Sommer 1874 mußte Hesse seine Vorlesungen unterbrechen, um in Karlsbad Heilung zu suchen. Der Erfolg rechtfertigte nicht die auf das Bad gesetzte Hoffnung. Am 4. August 1874 erlag Hesse in

München seinen Leiden. Am 7. August wurde er in Heidelberg bestattet. Er ruht neben dem Grabe seines unvergeßlichen Gretchens. Schüler aus den verschiedensten Zeiten seiner Dozentenlaufbahn umstanden seinen Sarg und erfüllten die von ihm selbst getroffene Verfügung: „Ich will in dem Blumengarten meines Heidelbergs ruhen, zu Grabe geleitet von Schülern". Sein Freund, Pfarrer Schmetzer, hielt die Grabrede.

Wir haben oben Kirchhoff als einen Schüler Hesses aus der Königsberger Zeit bezeichnet; andere waren Aronhold, Clebsch, Durège, Lipschitz, C. Neumann, Schröter. In Heidelberg hörten von namhaften Mathematikern v. Drach, Gundelfinger, O. Henrici, E. Hess, Hierholzer, Lüroth, Ad. Mayer, Minnigerode, Nöther, Prym, E. Schröder, H. Stahl, H. Weber, Zöppritz seine Vorlesungen, und alle bewahrten dem Lehrer ein dankbares Angedenken.

Die Bedeutung der Schüler ist eine Art von Maßstab für die Bedeutung des Lehrers, dessen Persönlichkeit sie eher an diese als an eine andere Hochschule zog oder sie hier festhielt. Auch die Anerkennung, welche ein Gelehrter bei Gelehrten während seines Lebens fand, kann in gleicher Richtung Verwendung finden, und so verdient es Erwähnung, daß Hesse Mitglied der Göttinger, der Berliner, der Münchener Akademie, der Londoner Mathematical Society war, daß ihm 1872 von der Berliner Akademie der Steinersche Preis zuerkannt wurde.

Aber das Bleibendste an einem Manne der Wissenschaft sind doch seine Schriften, über welche die Nachwelt ihr unbefangenes Urteil zu fällen vermag. Wir haben diese Reihenfolge der Besprechung bei Schweins eingehalten, wir müssen auch Hesses Schriften uns zuwenden, müssen fragen, welche Stellung er vermöge derselben in der Geschichte der Mathematik einnimmt.

Man kann in Hesses wissenschaftlichem Leben zwei Perioden unterscheiden, die erste, der Zeit nach so ziemlich mit seinem Aufenthalte in Königsberg sich deckend, in welcher er durch neue

wichtige Entdeckungen die Wissenschaft förderte, die zweite Periode, welcher die Heidelberger und Münchener Zeit angehören, in welcher er vorzog, die von ihm und anderen gewonnenen Schätze in gangbare Münze umzuprägen und in Lehrbüchern der Geometrie, wie er sich dieselben dachte, zu sammeln, was in Abhandlungen hie und da ungeordnet zerstreut, teilweise allerdings auch ganz neu war. So entstanden die Vorlesungen über analytische Geometrie des Raumes (1861), die Vorlesungen aus der analytischen Geometrie der geraden Linie, des Punktes und des Kreises in der Ebene (1865), vier Vorlesungen aus der analytischen Geometrie (1866 in dem 11. Bande der Zeitschrift für Mathematik und Physik), sieben Vorlesungen aus der analytischen Geometrie der Kegelschnitte (1874 in dem 19. Bande der genannten Zeitschrift), die Determinanten elementar behandelt (1871), die vier Species (1872). Die beiden letzten Schriftchen sind von geringer Bedeutung, aber die analytisch-geometrischen Werke, mehrfach aufgelegt, zuletzt durch Herrn Gundelfinger, einen nahen Schüler Hesses, im Drucke überwacht und mit Zusätzen versehen, waren und sind Meisterwerke. Nicht als ob sie, wie Hesse selbst wähnte, geeignet wären, zur ersten Einführung in die Wissenschaft dienen zu können; dagegen sind und bleiben sie für denjenigen Leser, dem die Geometrie kein fremdes Gebiet mehr ist, Muster großartiger Übersicht und methodischer Eleganz, letzteres so sehr, daß man der Raumgeometrie sogar den Vorwurf gemacht hat, die Formvollendung ersticke in dem Leser den Wunsch, durch eigene Untersuchung Lücken auszufüllen, weil ihm solche nicht bemerklich werden.

Hesses eigentliche Stellung in der Wissenschaft war aber schon für alle Zeiten gesichert, als die geometrischen Lehrbücher erschienen. Sie beruht, wie oben bemerkt wurde, wesentlich auf den bis 1856 in Königsberg verfaßten Arbeiten, auf jenen zahlreichen Abhandlungen, welche Hesse in Crelles Journal erscheinen ließ, und welche bei aller scheinbaren Verschiedenheit des Inhaltes

doch wesentlich zur Ausführung einiger großen Grundgedanken dienten. Wir haben Hesse einen Schüler von C. G. J. Jacobi genannt, und in der Tat knüpfte Hesse an manche Untersuchung seines Lehrers an. Unverkennbar ist zum Beispiel der Einfluß, welchen Jacobis Abhandlung von 1834 über die linearen Substitutionen, mittels derer zwei homogene Funktionen zweiten Grades in Summen von Quadraten übergeführt werden (Crelle 12), und insbesondere die bahnbrechenden Abhandlungen von 1841 über Determinanten (Crelle 22) auf Hesse geübt haben, aber Hesse schlug von dem ihm überkommenen Ausgangspunkte aus ganz neue eigene Bahnen ein. Aus den algebraischen und kombinatorischen Gebilden schuf er sich Werkzeuge zur Vervollkommnung der Geometrie. Wenig anders, nur in entgegengesetzter Richtung, liefen die Wege, zu deren Betretung die unbewiesen veröffentlichten geometrischen Sätze Steiners den Anlaß boten. „Die Steinerschen Sätze“, sagte Hesse 1863 in einem Nachrufe an den am 1. April jenes Jahres Verstorbenen (Crelle 62), „bleiben für den Geometer ein zu erstrebendes Ziel, für den Analytiker ein Wegweiser zur Bildung und Erforschung von Funktionen, die in der höheren Algebra von großer Bedeutung sind.“ Für Hesse war es gewissermaßen Glaubensartikel, daß es keinen algebraischen Satz gebe, dem nicht eine geometrische Eigenschaft, keine geometrische Eigenschaft, der nicht ein algebraischer Satz gegenüberstehe. Am deutlichsten, meinte Hesse selbst, zeige sich jene Dualität als Quelle neuer mathematischer Wahrheiten in seiner Abhandlung von 1856 über die Doppeltangenten der Kurven vierter Ordnung (Crelle 49), und deshalb halte er sie für das Beste, was er geschrieben.

Auf Einzelheiten eingehende Würdigungen von Hesses Leistungen sind aus den Federn der Herren Felix Klein (1875), Max Nöther (1875), Gustav Bauer (1882) erschienen. Wir dürfen ihnen in diesem Sammelbande, der eine rein fachwissenschaftliche,

einer Mehrheit von Lesern vollkommen unverständliche Darstellung von selbst verbietet, nicht folgen. Wir dürfen höchstens diejenige allgemeinere Kennzeichnung von Hesses Forschungen wiedergeben, welche Herr Nöther in die Worte gekleidet hat: „Es ist Hesse, der zuerst erkannt hat, daß die Theorie der homogenen Formen das von aller Geometrie losgelöste Untersuchungsfeld für den Algebraiker bildet, wobei dann die Resultate der Forschung ihre Interpretation in denjenigen geometrischen Eigenschaften der algebraischen Kurven und Flächen finden, welche wir die projektivischen nennen. Er hat weiterhin jene Theorie auch wirklich eingeleitet, indem er wenigstens die nächste der von einer Grundform abhängigen Formen, die Determinante, welche jetzt Hesses Namen trägt, aufstellte, und ihre Bedeutung in wichtigen Problemen der Elimination und Geometrie systematisch verfolgte. So knüpfen die ersten Begriffe und die erste Entwicklung der Invariantentheorie an Hesse an.“ Wir fügen allenfalls die bibliographische Notiz bei, daß die aus zweiten Differentialquotienten gebildete Hessesche Determinante (Hessian nannten dieselbe die englischen Mathematiker, welche, wie Cayley, Sylvester, Salmon, sich mit ähnlichen Fragen anfangs mehr als die Deutschen beschäftigt haben) zuerst 1844 in den beiden Abhandlungen über die Elimination der Variabeln aus drei algebraischen Gleichungen zweiten Grades mit zwei Variabeln und über die Wendepunkte der Kurve dritter Ordnung (Crelle 28) erschien. Wir betonen ferner als eine Hesse geradezu kennzeichnende Eigentümlichkeit seine unübertroffene Kunstfertigkeit in der Erzielung symmetrisch gebauter Formeln.

Auch in Heidelberg und München sind noch Abhandlungen zum Drucke gegeben, welchen es keineswegs an mathematischer Bedeutung fehlt. Die Abhandlungen über das Pascalsche Sechseck (Crelle 66, 68, 75) gehören der Geometrie an. In der Abhandlung über die Kriterien des Maximums und Minimums der einfachen Integrale (Crelle 54) hat sich Hesse erfolgreich der

Variationsrechnung zugewandt. Die Abhandlung über das Problem der drei Körper (Crelle 74) zeigt in der angestrebten Symmetrie der Darstellung Hesses schriftstellerische Eigenart, hat aber leider einen unrichtigen Satz als Endergebnis.

Wir glaubten Hesses wissenschaftliche Tätigkeit bis zu seinem Tode verfolgen zu sollen. Kehren wir in kurzen Schlußworten zu seiner Heidelberger Tätigkeit zurück. Seinen unmittelbaren Vorgänger in der ordentlichen Professur der Mathematik haben wir als Vertreter einer heute ausgestorbenen formalen Kombinatorik kennen gelernt. Es stellt einen eigentümlichen Zufall dar, daß auch Hesse Vertreter einer Richtung gewesen ist, welche kombinatorische Gebilde in den Mittelpunkt der Betrachtungen rückte, wenn wir ihm auch nicht dadurch nahe treten möchten, daß wir der Versuchung erlägen, ihn Vertreter einer neuen kombinatorischen Schule zu nennen.

Als Hesse aus dem Leben ging, hatte sich, wie Herr Nöther in seinem Nachrufe gesagt hat, seine tiefeingreifende Wirkung auf die Entwicklung der Wissenschaft so rasch vollzogen, daß sie im ganzen als beendet bezeichnet werden durfte. Inzwischen hatte eine neue mathematische Richtung sich geltend gemacht, die funktionentheoretische. Ihr gehören die Nachfolger Hesses in der ordentlichen Professur der Mathematik in Heidelberg an. Auch deren Würdigung zu versuchen, müssen wir uns versagen, da Hesses unmittelbarer Nachfolger noch unter den Lebenden sich befindet und, nachdem er von 1875 bis 1884 auswärtigen Berufungen gefolgt war, seit dem letztgenannten Zeitpunkte wieder der unsere ist. Immanuel Lazarus Fuchs (1833—1902) aber, welcher in der erwähnten Zwischenzeit 1875—1884 den ordentlichen Lehrstuhl der Mathematik in Heidelberg inne hatte, und welcher am 26. April 1902 in Berlin auf dem Spaziergange von jähem Tode betroffen wurde, nimmt in der Geschichte der Mathematik heute schon eine allzuhohe Stellung ein, als daß es ge-

stattet wäre, ihn gewissermaßen anhangsweise zu erwähnen. Die „Fuchssche Klasse der Differentialgleichungen“, die „Fonctions Fuchsiennes“ französischer Mathematiker, sichern auch äußerlich die Unvergeßlichkeit seines Namens.

Gustav Robert Kirchhoff

von

Friedrich Pockels.

Den Lehrstuhl für Experimentalphysik, welcher an der Heidelberger Universität erst seit 1817 getrennt von dem für Chemie bestand, hatte die ersten 30 Jahre G. W. Muncke inne. Ihm folgte 1847 Ph. Jolly, der schon seit 1834 der Hochschule als Dozent angehörte, und dessen Wirksamkeit dadurch bemerkenswert ist, daß er zuerst ein Laboratorium für Studierende einrichtete, welches nebst der physikalischen Sammlung zunächst im alten Dominikanerkloster an der Stelle des heutigen Friedrichsbaus, seit 1850 im gegenüberliegenden sogenannten „Riesen"-Gebäude untergebracht war. Eine Entscheidung von glücklichster Bedeutung für die Entwicklung der Physik in Heidelberg war es, als im Jahre 1854 zum Nachfolger Jollys, welcher einem Rufe nach München folgte, der außerordentliche Professor an der Breslauer Universität, Gustav Robert Kirchhoff, berufen wurde. Erst im dreißigsten Lebensjahre stehend, war Kirchhoff damals nur einem engeren Kreise von Fachgenossen bekannt; aber schon fünf Jahre später gehörte sein Name zu denen, deren Ruhm der Heidelberger Hochschule Schüler aus aller Welt zuführte und ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät eine fast beispiellose Glanzzeit brachten. Seine Berufung war dem Einflusse R. Bunsens zu danken, welcher ihn während eines

Jahres gemeinsamen Wirkens in Breslau kennen gelernt und seine Begabung sogleich erkannt hatte. Die enge Freundschaft, welche diese beiden Männer verband, wurde durch ihre gemeinsame Entdeckung der Spektralanalyse von ähnlicher Bedeutung für die Wissenschaft, wie etwa 20 Jahre früher diejenige zwischen Gauß und Weber in Göttingen gewesen war.

Kirchhoff war zu Königsberg i. P. am 12. März 1824 geboren und besuchte dort bis 1842 das Kneiphöfsche Gymnasium. Da er von vornherein dem Studium der Mathematik zuneigte, so war es natürlich, daß er seine Studien an der Universität seiner Vaterstadt begann, wo damals die Mathematik durch Richelot und die theoretische Physik durch Franz Neumann hervorragend vertreten waren. Letzterer, der eigentliche Begründer der mathematischen Physik in Deutschland, von dessen Schülern eine beträchtliche Anzahl auf die Lehrstühle der Physik berufen wurden, gewann auch auf Kirchhoff bestimmenden Einfluß; sein Geist war es, der dessen wissenschaftlichen Arbeiten und Vorlesungen ihr eigentümliches Gepräge verlieh. In dem von Neumann geleiteten mathematisch-physikalischen Seminar verfaßte Kirchhoff seine erste selbständige wissenschaftliche Arbeit „Über den Durchgang eines elektrischen Stromes durch eine Ebene, insbesondere durch eine kreisförmige“, worin er eine elegante, auch vom rein mathematischen Standpunkte sehr bemerkenswerte Lösung des Problems der Stromverzweigung in ebenen Platten gegeben und zugleich ihre Richtigkeit durch eine sinnreiche Beobachtungsmethode experimentell bewiesen hat. In dieser Arbeit sind aber auch bereits die jetzt allgemein unter der Bezeichnung Kirchhoffsche Regeln bekannten Grundsätze ausgesprochen, mit deren Hülfe sich die Verteilung konstanter galvanischer Ströme in einem ganz beliebigen Netz drahtförmiger Leiter berechnen läßt — eine Aufgabe, die in der Elektrotechnik fundamentale Wichtigkeit gewonnen hat. Der mathematischen Behandlung dieses und sich daran an-

schließender Probleme sind auch Kirchhoffs Arbeiten im nächsten Jahre gewidmet.

Im Jahre 1848 habilitierte sich Kirchhoff als Privatdozent für Physik in Berlin. Dort führte er eine experimentelle Untersuchung von grundlegender Bedeutung aus, welche unter dem Titel „Bestimmung der Konstanten, von welcher die Intensität induzierter elektrischer Ströme abhängt“ 1849 — also mehrere Jahre vor Wilhelm Webers elektrodynamischen Maßbestimmungen — in den Annalen der Physik und Chemie veröffentlicht wurde. Kirchhoff hat hier als erster eine höchst sinnreiche Beobachtungsmethode erdacht und angewandt, welche die Bestimmung des elektrischen Leitungswiderstandes in absolutem mechanischen Maße ermöglichte. Allerdings verwertete er, wie der Titel der Abhandlung besagt, seine Messungen in anderer Richtung, nämlich um unter Zugrundelegung einer willkürlichen Widerstandseinheit die universelle Konstante des F. Neumannschen Induktionsgesetzes zu bestimmen; aber wenn man gemäß der später von W. Weber getroffenen Festsetzung letztere gleich eins annimmt, so liefern jene Messungen umgekehrt die absolute Widerstandseinheit.

Schon nach 2 Jahren folgte Kirchhoff einem Rufe als außerordentlicher Professor nach Breslau. Von den Arbeiten, welche aus der Breslauer Zeit stammen, sei hier nur diejenige über die Magnetisierung eines Zylinders aus weichem Eisen erwähnt als ein schönes Beispiel dafür, wie Kirchhoff es verstand, solche Probleme der mathematischen Physik herauszugreifen, welche sowohl der vollständigen analytischen Durchführung zugänglich waren, als auch erhebliches physikalisches Interesse als Grundlage wichtiger Meßmethoden besitzen. In diesem Sinne sind von späteren Untersuchungen Kirchhoffs noch zu nennen diejenigen über die Gleichgewichtsverteilung der Elektrizität auf zwei leitenden Kugeln und über die Theorie des Kreisplatten-Kondensators. Die Behandlung solcher Probleme setzt allerdings eine weitgehende Beherrschung

der Mathematik voraus, und es mag daher das Eindringen in die Kirchhoffschen Arbeiten manchem mathematisch weniger ausgebildeten Physiker Schwierigkeiten bereiten. Aber es ist unberechtigt, wenn ihm deshalb von manchen Seiten der Vorwurf gemacht worden ist, daß er die mathematischen Schwierigkeiten aufgesucht habe, und daß ihm die Rechnung die Hauptsache gewesen sei. Im Zusammenhang mit dieser Bemerkung mag noch eines anderen Bedenkens Erwähnung geschehen, welches gelegentlich gegen den Wert mancher der mathematisch-physikalischen Untersuchungen Kirchhoffs geäußert wird. Es ist dies die Ansicht, daß die auf die Lösung spezieller Probleme oft verwendete Mühe in keinem Verhältnis zum Erfolge stehe, weil das Resultat nur unter gewissen zur Vereinfachung gemachten, in Wirklichkeit nicht erfüllten Voraussetzungen gilt. Dem ist entgegenzuhalten, daß zur erfolgreichen Inangriffnahme der mathematischen Behandlung komplizierter Naturvorgänge, beispielsweise der Flüssigkeitsbewegungen, notwendigerweise zunächst spezialisierende und vereinfachende Annahmen gemacht werden müssen, und daß die so gewonnenen Resultate doch wichtige Anhaltspunkte für das Verständnis der betreffenden Vorgänge und Grundlagen für deren weitere Erforschung darstellen.

Im Jahre 1854 wurde Kirchhoff, wie schon eingangs gesagt, in das Ordinariat für Physik der Heidelberger Hochschule berufen, welches er zu deren Ruhme während zweier Dezennien — zugleich der Glanzzeit seines eigenen Wirkens — vertreten hat. Hier konnte sich nun neben seiner Tätigkeit als Forscher auch diejenige als Lehrer, für welche er ebenso große Liebe und Begabung mitbrachte, voll entwickeln. Er hielt in Heidelberg regelmäßig eine sechsstündige Vorlesung über Experimentalphysik, ferner während der ersten 10 Jahre immer im Winter eine dreistündige über „Theoretische Physik", deren Stoff zumeist der Mechanik im weiteren Sinne angehörte. Später kamen kleinere theoretische Spezialvorlesungen hinzu, welche die Hydrodynamik,

Elastizität, Elektrizität und Magnetismus zum Gegenstand hatten. In den letzten Jahren verschwindet in den Vorlesungsankündigungen der allgemeine Titel „Theoretische Physik“, statt dessen findet sich mehrmals „Mechanik“ (3 st.), „Mechanik der elastischen und flüssigen Körper“ (2 st.), ferner „Theorie der Wärme und Elektrizität“ und „Optik“ angezeigt. Praktisch-physikalische Übungen hielt Kirchhoff nur im Sommersemester ab. Zuletzt traten an deren Stelle „Übungen im Seminar“, worin er Aufgaben aus der messenden Physik experimentell und theoretisch bearbeiten ließ. Kirchhoffs Vorträge zeichneten sich durch mustergültig klare, knappe, sorgfältig durchdachte Darstellung aus; er sagte kein Wort zu viel und keins zu wenig, es kam kein Irrtum, keine Unklarheit und Unsicherheit vor. Der Stoff baute sich in strenger logischer Konsequenz in sich geschlossen auf, so daß es für jeden, der die nötigen mathematischen Kenntnisse besaß, leicht war, dem Gedankengange zu folgen, so schwierig auch die behandelten Probleme waren. Diese hervorragende Darstellungsgabe, die wir ja noch in den im Druck erschienenen Vorlesungen Kirchhoffs, besonders in der von ihm selbst gegen Ende der Heidelberger Zeit herausgegebenen „Mechanik“, bewundern können, brachte ihm einen großen Erfolg als Lehrer, zu dem aber auch die Liebenswürdigkeit nicht wenig beitrug, mit der er jederzeit bereit war, seinen Schülern persönlich Aufklärung und Rat zu erteilen. Viele hervorragende Physiker der Gegenwart haben zu seinen Schülern gehört, so gleich in den zwei ersten Jahren G. Quincke, der 1875 sein Nachfolger auf dem Heidelberger Lehrstuhl wurde, ferner u. a. V. v. Lang, E. Wiedemann, E. Bessel-Hagen, A. Schuster, G. Lippmann, Kamerlingh-Onnes.

Kirchhoffs Forschertätigkeit in Heidelberg wendete sich zunächst wieder dem bis dahin von ihm bevorzugten Gebiete der Elektrizitätslehre zu. Seine erste aus Heidelberg datierte theoretische Arbeit führte zu dem überraschenden Ergebnis, daß sich

elektrische Strömungen in geraden, dünnen Drähten wellenartig mit der Geschwindigkeit des Lichts fortpflanzen können. Es war damit also die Möglichkeit jener „elektrischen Drahtwellen“ nachgewiesen, welche seit den Entdeckungen von H. Hertz so viele Physiker beschäftigten und in neuester Zeit ja auch große praktische Bedeutung erlangt haben. Sehr merkwürdig ist es, daß Kirchhoff dieses Resultat, in dem sich zum erstenmal die für die neuere Entwicklung der Elektrizitätstheorie und Optik so fundamentale Bedeutung der Lichtgeschwindigkeit für die Ausbreitung elektrischer Störungen offenbarte, auf Grund der alten Vorstellung von den fernewirkenden elektrischen Kräften finden konnte, und daß dasselbe sogar, wie neuere Untersuchungen gelehrt haben, gerade für den von Kirchhoff zum Zweck der analytischen Behandlung vorausgesetzten Fall seine strenge und allgemeine Gültigkeit verliert, wenn man das Problem auf Grund der Maxwellschen Elektrizitätstheorie behandelt. Übrigens hatte sich gleichzeitig mit Kirchhoff auch W. Weber mit diesem wichtigen Problem beschäftigt, wie aus einer Notiz Poggendorffs zur Abhandlung Kirchhoffs hervorgeht, wonach Weber dem letzteren im Jahre 1857 gelegentlich eines Zusammentreffens in Berlin eine persönliche Mitteilung über seine darauf bezüglichen, mit denjenigen Kirchhoffs übereinstimmenden Resultate machte; veröffentlicht wurden diese jedoch erst 1862.

Einen weiteren Beitrag zur Theorie schnell veränderlicher elektrischer Zustände, der ebenfalls in gewisser Hinsicht als eine Vorarbeit für die Entdeckungen von Hertz bezeichnet werden kann, lieferte Kirchhoff sieben Jahre später, indem er die Theorie der bei der Entladung einer Leydener Flasche erregten elektrischen Schwingungen entwickelte und danach die Schwingungsdauer berechnete, welche bei den von Feddersen angestellten Beobachtungen vorlag.

Ein ganz neues Arbeitsgebiet, nämlich das der mechanischen Wärmetheorie, betrat Kirchhoff im Jahre 1858. Er wandte zum

erstenmal deren Grundsätze auf physikalisch-chemische Prozesse an, wie die Absorption eines Gases und die Auflösung eines Salzes in einer Flüssigkeit, oder die Verdampfung von Mischungen von Schwefelsäure und Wasser. Die Methode, welche er bei der theoretischen Behandlung dieser Probleme zuerst anwandte, ist für die physikalische Chemie später ungemein fruchtbringend geworden; sie beruht, kurz gesagt, darauf, daß man sich das Endergebnis des wirklich stattfindenden Prozesses, z. B. der Auflösung eines Salzes, auf einem anderen möglichen, wenngleich aus praktischen Gründen nicht immer realisierbaren Wege erreicht denkt, welcher durch lauter Gleichgewichtszustände hindurchführt und daher die Anwendung der Grundformeln der mechanischen Wärmetheorie gestattet.

Aus dieser Zeit verdienen ferner zwei experimentelle Arbeiten Erwähnung. Die eine lieferte eine für die Kristalloptik wichtige Methode zur Messung des Winkels der optischen Achsen zweiachsiger Kristalle für Licht von einer beliebigen Spektralfarbe. Die andere betrifft einen wichtigen Punkt des von Kirchhoff mehrfach bearbeiteten Gebietes der Elastizitätslehre, nämlich die Frage, in welchem Verhältnis die Verkleinerung des Durchmessers eines einem einseitigen Zuge unterworfenen Stabes zu seiner Längsdehnung steht. Über den Zahlwert dieses Verhältnisses bestand bis zu jener Zeit eine lebhafte Kontroverse. Nach der von französischen Mathematikern, besonders Poisson, entwickelten Molekulartheorie der elastischen Kräfte sollte dasselbe nämlich gleich $^1/_4$ sein; Wertheim hatte aus seinen, allerdings an wenig geeignetem Material ausgeführten Versuchen den Wert $^1/_3$ abgeleitet; und nach Green und Franz Neumann, welche der Elastizitätstheorie allgemeinere, von der Vorstellung über die Konstitution der Materie unabhängige Grundlagen gegeben hatten, war von vornherein über die fragliche Zahl nichts zu behaupten, vielmehr mußte dieselbe eine für das elastische Verhalten jedes festen Körpers neben dem Elasti-

zitätsmodul charakteristische Konstante sein. Kirchhoff unternahm nun deren experimentelle Bestimmung an einem für zuverlässige Messungen besonders geeignet erscheinenden Material — gehärtetem Stahl —, und führte dieselbe mit Hülfe einer Versuchsanordnung durch, in welcher sich sein experimentelles Geschick glänzend bewährte. Es ergab sich das durch viele spätere Beobachtungen bestätigte Resultat, daß weder Poisson noch Wertheim Recht hatte, also die allgemeine Green-Neumannsche Elastizitätstheorie angenommen werden mußte. Aber in der Art und Weise, wie Kirchhoff sein Resultat mitteilte, zeigt sich seine nachahmenswerte Vorsicht in der Verallgemeinerung und Sorgfalt in der Berücksichtigung aller möglichen Einwände; er betont, daß weitere Versuche wünschenswert seien, um zu prüfen, ob nicht vielleicht infolge der Härtung die Elastizität der Oberflächenschicht der Stahlstäbe eine andere sei als die ihres Innern.

Noch im Herbst des Jahres 1859 legte Kirchhoff der Berliner Akademie die erste Frucht seines Zusammenwirkens mit Bunsen vor und eröffnete damit jene Arbeiten über die Spektrallinien, welche wegen ihrer weittragenden Folgen für die Chemie und Astronomie seinen Namen in der ganzen gebildeten Welt berühmt gemacht haben. Jene denkwürdige erste Mitteilung an die Berliner Akademie lautete: „Bei Gelegenheit einer von Bunsen und mir in Gemeinschaft ausgeführten Untersuchung über die Spektren farbiger Flammen, durch welche es uns möglich geworden ist, die qualitative Zusammensetzung komplizierter Gemenge aus dem Anblick des Spektrums ihrer Lötrohrflamme zu erkennen, habe ich einige Beobachtungen gemacht, welche einen unerwarteten Aufschluß über den Ursprung der Fraunhoferschen Linien geben und zu Schlüssen berechtigen von diesen auf die stoffliche Beschaffenheit der Atmosphäre der Sonne und vielleicht auch der helleren Fixsterne.“ Die im ersten Teile dieses Satzes angekündigte Entdeckung der Spektralanalyse im engeren Sinne, durch

welche der analytischen Chemie ein Hülfsmittel von bis dahin ungeahnter Empfindlichkeit gegeben wurde, und deren erste überraschende Anwendungen von Kirchhoff und Bunsen gemeinschaftlich veröffentlicht wurden („Chemische Analyse durch Spektralbeobachtungen", Poggend. Annalen 110), ist wohl in erster Linie Bunsens Idee, und es mag daher an dieser Stelle ein näheres Eingehen auf ihre Geschichte und ihre weitreichende Bedeutung für die wissenschaftliche und angewandte Chemie unterbleiben.

Dagegen ist die auf das Wesen der Fraunhoferschen Linien bezügliche Entdeckung Kirchhoffs eigenstes Verdienst. Bei den in obiger ersten Mitteilung erwähnten Beobachtungen handelt es sich um folgendes. Wie schon vor den Entdeckungen von Bunsen und Kirchhoff bekannt war, besteht das Spektrum einer durch Kochsalz oder ein anderes Natriumsalz gelb gefärbten Flamme im wesentlichen aus zwei sehr benachbarten hellen gelben Linien, welche genau an derselben Stelle liegen, das heißt denselben Wellenlängen entsprechen, wie die von Fraunhofer mit dem Buchstaben D bezeichneten dunklen Linien des Sonnenspektrums. Kirchhoff ließ nun Sonnenlicht, bevor er es spektral zerlegte, durch eine Kochsalzflamme hindurchgehen und sah, wenn das Sonnenlicht hinreichend gedämpft war, die D-Linien hell auf dem Grunde des Sonnenspektrums, dagegen, wenn es intensiver gemacht wurde, an ihrer Stelle dunkle Linien von viel größerer Deutlichkeit als ohne Einschaltung der Kochsalzflamme. Ebenso können die dunklen D-Linien auch in dem vollständig kontinuierlichen (das heißt an sich von dunklen Linien durchaus freien) Spektrum irgend eines weißglühenden festen Körpers hervorgerufen werden. Diese Erscheinung, die sogenannte Umkehrung der Spektrallinien, welche von Kirchhoff und Bunsen alsbald auch für die Linien anderer Metalle nachgewiesen wurde, war zwar schon 11 Jahre früher gelegentlich der Untersuchung des elektrischen Bogenlichtes von Foucault wahrgenommen worden, welcher ihr aber keine weiter-

gehende Bedeutung beilegte, noch sie zu erklären versuchte. Kirchhoff hingegen erkannte mit seinem wissenschaftlichen Scharfblick sofort die große Wichtigkeit seiner Beobachtung; mit den Worten „Das scheint mir eine fundamentale Geschichte" verließ er das Laboratorium, und am nächsten Tage schon hatte er die Erklärung der Erscheinung im Prinzip gefunden. Sie beruht darauf, daß jeder selbstleuchtende Körper, also insbesondere jeder glühende Metalldampf, gerade diejenigen Strahlenarten absorbiert, welche von ihm selbst ausgestrahlt werden. Man kann sich diesen Satz durch das Analogon der akustischen Resonanz verständlich machen: wie eine Stimmgabel durch Schallwellen von einer Schwingungsdauer, die ihrer Eigenschwingungsdauer gleich ist, zum Mitschwingen gebracht wird, also aus diesen Schallwellen Energie aufnimmt und nach allen Seiten wieder in den Raum hinaussendet, so werden auch die Lichtschwingungen in der Flamme durch die im weißen Licht enthaltenen von gleicher Schwingungsdauer verstärkt; die Flamme absorbiert deshalb einen Teil der in den entsprechenden Lichtstrahlen ihr zugestrahlten Energie und zerstreut diese nach allen Seiten gleichmäßig, woraus folgt, daß die Intensität jener Strahlen in der ursprünglichen Strahlungsrichtung durch die Flamme geschwächt wird. Für die Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums ergab sich nun die Erklärung, daß sie von der Absorption glühender Metalldämpfe, welche den weißglühenden Sonnenkern umgeben, herrühren, und Kirchhoff zögerte demgemäß nicht, sogleich den Schluß zu ziehen, daß sich in der Sonnenatmosphäre Natrium befindet. Durch Vergleichung der hellen Linienspektra der chemischen Elemente mit den Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums konnte, nachdem durch das von Kirchhoff konstruierte Spektrometer eine genaue Messung der Lage der Spektrallinien an einer Skala ermöglicht war, bald noch die Anwesenheit einer Reihe anderer irdischer Elemente in der Sonnen-

atmosphäre festgestellt werden. Wie vorsichtig aber Kirchhoff auch bei diesen Schlüssen war, geht daraus hervor, daß er z. B. für die damals bekannten 60 hellen Linien des Eisens die Wahrscheinlichkeit des zufälligen Zusammenfallens mit den Fraunhoferschen Linien berechnete; er fand dieselbe kleiner als ein Trilliontel und durfte somit gewiß mit Recht sagen, die Sicherheit des Schlusses auf das Vorkommen des Eisens in der Sonne sei so groß, wie sie überhaupt in den Naturwissenschaften erreichbar ist.

Von englischen Physikern ist die vorstehend skizzierte Erklärung der Fraunhoferschen Linien und deren Anwendung auf die Chemie der Sonne ihrem jüngst verstorbenen großen Landsmanne Stokes zugeschrieben worden, der sie gegen W. Thomson (Lord Kelvin) zuerst ausgesprochen haben soll. Kirchhoff, der übrigens nichts von diesen gelegentlichen Ideenäußerungen gewußt hatte, sah sich hierdurch veranlaßt, die Geschichte seiner Entdeckung in sachlicher Weise klarzulegen und ebenso ruhig als bestimmt die Priorität ihrer sicheren Fundierung gegenüber den englischen Ansprüchen für sich zu wahren. Und er fand darin Unterstützung bei Stokes selbst, der in einem offenen Briefe die ihm zugeschriebene Ehre mit den schönen Worten ablehnte: „Ich habe nie versucht, irgend einen Teil von Kirchhoffs bewunderungswürdiger Entdeckung für mich in Anspruch zu nehmen, und denke, daß einige meiner Freunde übereifrig in meiner Sache gewesen sind.“

Es konnte nicht ausbleiben, daß eine Entdeckung, welche es so mit einem Male ermöglichte, über die chemische Zusammensetzung nicht nur der Sonne, sondern auch unmeßbar weit entfernter Fixsterne Aufschluß zu gewinnen, in den weitesten Kreisen Aufsehen erregte. Und doch hat sich erst später die ganze Tragweite der Spektralanalyse für die Astronomie gezeigt, als es mit den verfeinerten Hülfsmitteln der neueren Zeit möglich wurde, aus

kleinen Verschiebungen der Spektrallinien die überraschendsten Schlüsse in Bezug auf die Bewegungen im Weltraum zu ziehen, die der direkten Beobachtung infolge der ungeheuren Entfernungen unzugänglich sind. Diese Möglichkeit beruht auf dem Umstande, daß durch Annäherung oder Entfernung einer Lichtwelle die Farbe oder Schwingungszahl der von ihr ausgesandten Lichtquellen eine Änderung erfährt, gleichwie die Höhe eines Tones steigt oder sinkt, wenn die Entfernung zwischen der Schallquelle und unserem Ohre in Abnahme oder Zunahme begriffen ist.

Der qualitativen Erklärung der Umkehrung der Spektrallinien, welche wir oben kurz erörtert haben, gab Kirchhoff alsbald eine exakte, quantitative Grundlage in dem berühmten, jetzt unter der Bezeichnung „Kirchhoffsches Gesetz“ bekannten Satze, daß das Verhältnis des Emissions-(Ausstrahlungs-)Vermögens zum Absorptionsvermögen bei derselben Temperatur für Strahlen gleicher Wellenlänge bei allen Körpern dasselbe ist. Der Beweis, den er für diesen Satz zuerst in den Berichten der Berliner Akademie vom Dezember 1854, ausführlicher 1861 in deren Abhandlungen und 1862 auch als selbständige Schrift veröffentlichten „Untersuchungen über das Sonnenspektrum und die Spektren der chemischen Elemente“ gab, ist auch an und für sich höchst bemerkenswert. Derselbe beruht auf dem Clausiusschen Prinzip der Wärmetheorie, welches aussagt, daß Wärme von selbst nur von einem Körper höherer Temperatur zu einem solchen niederer Temperatur übergeht. Bei den hieran anknüpfenden Schlüssen über die Strahlung operiert nun Kirchhoff mit gedachten Körpern, welchen die Eigenschaft zugeschrieben wird, alle auf sie auffallenden Strahlen zu absorbieren (— vollkommen schwarze Körper —), ferner mit solchen, welche gar nichts absorbieren (vollkommen diatherman und durchsichtig sind), und auch mit solchen Körpern, die alle Strahlen reflektieren, also als vollkommene Spiegel zu bezeichnen wären. Dieses gedankliche Operieren mit Körpern oder

Prozessen, welche in Wirklichkeit nicht oder doch nur annäherungsweise realisierbar sind, mag auf den ersten Blick befremdend erscheinen; es ist aber als Mittel zur Vereinfachung der Beweisführung durchaus zulässig, denn die Wahrheit der zu beweisenden Tatsachen kann nicht vom Grade der Vollkommenheit unserer künstlichen Hülfsmittel abhängig sein. — Übrigens hat Kirchhoff selbst bereits ein Verfahren angegeben, mittels dessen der „absolut schwarze Körper", oder doch die ihm eigentümliche Strahlung in beliebig großer Annäherung verwirklicht werden kann: nämlich durch einen nahezu geschlossenen Hohlkörper, dessen für Strahlung undurchlässige, aber sonst beliebig beschaffene Wandungen auf konstanter Temperatur erhalten werden. Es läßt sich nämlich zeigen, daß jedes Strahlenbündel im Innern eines solchen Hohlraumes und auch dasjenige, welches aus seiner kleinen Öffnung austritt, von derselben Beschaffenheit und Intensität sein muß, als ob es von einem idealen, absolut schwarzen Körper gleicher Temperatur ausginge. Solche künstliche, absolut schwarze Körper sind neuerdings in der physikalisch-technischen Reichsanstalt wirklich hergestellt und die Gesetze ihrer Strahlung, d. h. die Abhängigkeit ihres Emissionsvermögens von Temperatur und Wellenlänge, eingehend experimentell untersucht worden. Diese Gesetze sind deshalb von fundamentaler Wichtigkeit, weil durch sie auf Grund des Kirchhoffschen Satzes zugleich für beliebige andere Körper das Verhältnis von Emission und Absorption bekannt ist. Es ist nun durch neuere theoretische Untersuchungen, die an den Kirchhoffschen Satz anknüpfen und zum Teil ähnliche Beweismethoden benutzen, auch gelungen, mathematische Formeln für diese Gesetze aufzustellen, so insbesondere für dasjenige, wonach sich die vom schwarzen Körper am intensivsten ausgestrahlte Farbe mit steigender Temperatur nach dem blauen Ende des Spektrums verschiebt. In neuester Zeit sind hierauf Methoden gegründet worden, um sehr hohe Temperaturen, z. B. solche von

Flammen, zu messen, — Methoden, denen vielfache Verwendung in der Technik bevorstehen dürfte. So erweist sich also der Kirchhoffsche Satz in seinen weiteren Konsequenzen auch für die Praxis nutzbringend, was ja von der eigentlichen Spektralanalyse heute kaum noch besonders hervorgehoben zu werden braucht. Kirchhoff selbst wäre freilich der letzte gewesen, der eine Entdeckung nach ihrem praktischen Nutzen bewertet hätte; ihm war es nur um die Förderung der reinen Wissenschaft zu tun.

Die nächsten Jahre nach Vollendung der spektralanalytischen Arbeiten Kirchhoffs, durch welche sein wissenschaftlicher Ruhm fest begründet war, sind wohl die glücklichsten seines Lebens gewesen. Seit 1857 mit der Tochter seines Königsberger Lehrers Richelot verheiratet, führte er ein sehr glückliches Familienleben; zwei Söhne und zwei Töchter wurden ihm geschenkt. Wenngleich er im ganzen zurückgezogen lebte, so pflegte er doch anregenden geselligen Verkehr mit seinen Freunden, unter denen außer Bunsen besonders Helmholtz, Kopp, Zeller und (seit 1869) Koenigsberger zu nennen sind. Im Jahre 1863 konnte Kirchhoff das physikalische Institut in die für die damalige Zeit schönen und geräumigen Lokalitäten verlegen, welche in dem neu errichteten Friedrichsbau dafür zur Verfügung gestellt wurden; zugleich bezog er selbst eine Dienstwohnung in diesem Gebäude. Als äußere Anerkennung seitens der ganzen Universität wurde ihm 1865 die Wahl zum Prorektor zuteil.

Aber schon Ende der sechziger Jahre erlitt Kirchhoffs Lebensglück ernste Trübungen. Ein Fußleiden, welches er sich 1868 durch einen Fall auf der Treppe zugezogen hatte, fesselte ihn lange Zeit an den Rollstuhl und nötigte ihn auch nach eingetretener Besserung noch lange zum Gebrauch von Krücken. Im Jahre 1869 wurde ihm seine Frau durch den Tod entrissen. Er schloß jedoch 3 Jahre später eine zweite, ebenfalls sehr glückliche,

aber kinderlose Ehe mit Luise Brömmel, die damals Oberin in der Augenklinik war.

Das Jahr 1870 brachte Kirchhoff neue Ehrungen: zunächst die Ernennung zum auswärtigen Mitglied der Berliner Akademie, sodann die Berufung auf den durch Magnus' Tod vakant gewordenen Lehrstuhl der Physik an der Universität Berlin, deren philosophische Fakultät für die Neubesetzung Kirchhoff und Helmholtz in Vorschlag brachte, ersteren aber unter Hinweis auf seine Lust und Liebe zum Lehren, sowie auf die mustergültige Klarheit und Abrundung seiner Vorträge an erster Stelle nannte. Kirchhoff ließ sich aber durch die Bande der Freundschaft und den Zauber Alt-Heidelbergs zurückhalten und lehnte den ehrenvollen Ruf ab, ebenso später einen solchen an die Sonnenwarte zu Potsdam. Erst im Jahre 1875, als sich sein Heidelberger Freundeskreis teils durch den Tod, teils durch Fortberufungen gelichtet hatte, entschloß sich Kirchhoff, einem neuen Rufe nach Berlin, diesmal als theoretischer Physiker, zu folgen.

Wenngleich Kirchhoff seine Lehrtätigkeit trotz des bereits erwähnten Leidens ungeschwächt fortsetzte, so hatte dieses auf seine Forschungsarbeit doch insofern Einfluß, als sich dieselbe wieder ganz theoretischen Aufgaben, zunächst besonders solchen aus der Hydrodynamik, zuwandte. Auch hier sind es prinzipiell wichtige Probleme, welche er sich zur Behandlung erwählte; so die Bestimmung der Gestalt freier Flüssigkeitsstrahlen und der Bewegung starrer Körper in einer inkompressibeln, reibungslosen Flüssigkeit. Für den Fall zweier in eine solche Flüssigkeit eingetauchter sehr dünner starrer Ringe fand er das überraschende Resultat, daß dieselben infolge der Flüssigkeitsbewegung scheinbar, d. h. für einen die letztere nicht wahrnehmenden Beobachter, Kräfte aufeinander ausüben, die denen analog sind, mit welchen sie aufeinander wirken würden, wenn elektrische Ströme in ihnen flössen. Hierin lag also ein Beispiel vor für die

Zurückführung elektrischer Kräfte auf „verborgene“ Massenbewegungen, ein Problem, welches später noch vielfach, besonders erfolgreich von Bjerknes bearbeitet worden ist. Kirchhoff selbst war allerdings weit davon entfernt, in jenem Resultat mehr zu sehen als eine bloße mechanische Analogie zu der genannten elektrischen Erscheinung. Allerdings stellt er in der bemerkenswerten Festrede, die er am 22. November 1865 als Prorektor „über das Ziel der Naturwissenschaften“ gehalten hat, die mechanische Naturerklärung als dieses Ziel hin, indem er sagt: „Hier wie dort (d. h. in der organischen wie in der unorganischen Natur) ist das wahre Verständnis nicht gewonnen, solange die Zurückführung auf die Mechanik nicht gelungen ist. Vollständig erreicht wird dieses Ziel der Naturwissenschaft nie werden, aber schon die Tatsache, daß es als solches erkannt ist, bietet eine gewisse Befriedigung, und in der Annäherung an dasselbe liegt der höchste Genuß, den die Beschäftigung mit den Erscheinungen der Natur zu gewähren vermag.“ Später jedoch betrachtete Kirchhoff die Aufgabe der Physik anscheinend von dem Standpunkte, welchen man jetzt als den der Phänomenologie bezeichnet, und nach dem nur eine exakte (mathematische) Beschreibung, nicht eine Erklärung der Erscheinungen angestrebt werden kann und soll. Wenigstens sagt er dies ausdrücklich in Bezug auf die Bewegungserscheinungen in der Vorrede zu seinen 1875 herausgegebenen „Vorlesungen über Mechanik“, wo er die berühmte Definition aufstellt: „Die Mechanik ist die Wissenschaft von der Bewegung; als ihre Aufgabe bezeichnen wir: die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben“. In konsequenter Durchführung dieses Programms werden in diesen Vorlesungen Kraft und Masse nicht als etwas für sich wirklich Existierendes, sondern nur als zur abgekürzten Ausdrucksweise oder Vereinfachung der mathematischen Beschreibung eingeführte Hülfsbegriffe behandelt, eine Auffassung,

die damals vielfach großes Erstaunen hervorrief. Wie berechtigt aber dieser Standpunkt war, wird sich vielleicht bald in eklatanter Weise zeigen, wenn es, wie gegenwärtig erfolgreich versucht wird, gelingt, die Gesetze der Mechanik auf diejenigen der Elektrodynamik, die mechanische „Masse“ auf die Elektrizitätsmenge zurückzuführen. Die vorsichtige Vermeidung aller zum Zwecke einer Erklärung der Erscheinungen erdachten Hypothesen zeigt sich bei Kirchhoff auch darin, daß er sich niemals mit der kinetischen Gastheorie oder anderen Molekulartheorien, welche z. B. für Maxwell und Boltzmann so anziehend waren, produktiv beschäftigt hat. Er behandelte die Materie als das, was sie zu sein scheint, — als Kontinuum, ohne daß er darum ihre molekulare Konstitution als unwahrscheinlich hinstellen wollte; seiner exakten Denkweise widerstrebte nur der Mangel an Strenge, der allen molekulartheoretischen Betrachtungen naturgemäß anhaftet.

Nach Kirchhoffs, wie oben schon gesagt, im Jahre 1875 erfolgter Übersiedelung nach Berlin trat in seinem Gesundheitszustande noch einmal eine Besserung ein, so daß er dort noch neun Jahre hindurch vor einem großen Schülerkreise eine glänzende Lehrtätigkeit auf dem von ihm selbst so erfolgreich bebauten Felde der mathematischen Physik ausüben konnte. Von seinen Vorlesungen hat er diejenigen über Mechanik, wie bereits erwähnt, schon gegen Ende seiner Heidelberger Zeit selbst als Buch veröffentlicht, und der ungewöhnliche Erfolg, den dieses, die Präzision und Klarheit seiner Darstellung der schwierigsten Gegenstände in vollendetster Weise zeigende Werk hatte, erhellt deutlich aus der Tatsache, daß bereits nach weniger als einem Jahre eine zweite Auflage notwendig wurde. Die anderen von Kirchhoff in Berlin gehaltenen Vorlesungen wurden erst nach seinem Tode herausgegeben: die über Optik 1891 von Hensel, jene über Elektrizität und Magnetismus sowie über Wärmetheorie 1891 bezw. 1894 von Planck.

In Berlin veröffentlichte Kirchhoff noch eine Reihe schöner Abhandlungen, von denen, außer der schon früher erwähnten über die Theorie des Kondensators (1877), diejenigen über die elektrische Strömung in Telegraphenkabeln (1879), über die Reflexion des Lichtes an Kristallen (1876), über eine Methode zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle (1880), über die Theorie der Lichtstrahlen (1882) und über die Formänderungen im elektrischen und magnetischen Felde (1884/85) hervorzuheben sind. Obwohl Kirchhoff in Berlin kein eigenes Institut besaß, hat er auch noch experimentelle Arbeiten ausgeführt und zwar im Laboratorium seines Freundes G. Hansemann in Gemeinschaft mit diesem. Eine von diesen Untersuchungen hat gewisse, unter Wirkung der Schwere stattfindende Wellenbewegungen des Wassers zum Gegenstande, die andere betrifft die Anwendung einer von Kirchhoff sehr sinnreich erdachten und theoretisch ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeiten der Metalle. Es sei noch bemerkt, daß Kirchhoffs Abhandlungen aus der Zeit vor 1882 von ihm selbst, die späteren von Boltzmann (1891) als Sammelband herausgegeben worden sind.

Seit 1885 mußte Kirchhoff wegen eines zunehmenden schweren Leidens seine Lehrtätigkeit aufgeben und wurde bald ganz an das Haus und den Rollstuhl gefesselt. Er blieb aber stets gleich heiter und freundlich und folgte allen wissenschaftlichen Fragen bis zuletzt mit regem Interesse, und es war daher auch für die ihm Näherstehenden unerwartet, als am 17. Oktober 1887 plötzlich während des Schlafes sein Tod eintrat.

Es kann hier nicht der Ort sein, Kirchhoffs Charakter zu rühmen. Aber das darf und muß gesagt werden, daß er sein Leben mit einer seltenen Selbstlosigkeit, unter völliger Hintansetzung des Strebens nach äußeren Ehren und Gewinn, der gewissenhaftesten Erforschung der reinen Wahrheit gewidmet hat; mit welchem Erfolge für die physikalische Wissenschaft, sollte die

vorstehende Skizze zeigen. So konnte Hofmann die herrliche Gedächtnisrede, die er am 24. Oktober 1887 in der Deutschen Chemischen Gesellschaft dem Dahingegangenen widmete, mit den Worten schließen: „Auf meinem langen Lebenspfade bin ich keinem begegnet, bei welchem, wie bei Kirchhoff, höchstes Vollbringen gesellt gewesen wäre mit fast demutsvoller Bescheidenheit“.

Wilhelm Hofmeister

von

Ernst Pfitzer.

A. Lebensgang.

Wilhelm Friedrich Benedikt Hofmeister wurde am 18. Mai 1824 zu Leipzig geboren. Sein Vater, der angesehene Verlagsbuchhändler Friedrich Hofmeister, hatte sich nach dem Tode seiner ersten Frau, die ihm einen einzigen, 1802 geborenen Sohn hinterließ, 1813 mit Friederike Seidenschnur verheiratet — nach elfjähriger Ehe begrüßte er freudig den zweiten Sohn Wilhelm, dem 1826 noch eine Tochter Klementine folgte. Während der Erstgeborene in den Jugendjahren den beiden jüngeren Geschwistern schon wegen des großen Altersunterschieds etwas ferner stand, waren diese treue Spielgefährten und Studiengenossen und bis zu des Bruders frühem Tode durch herzlichste Zuneigung verbunden.

Den ersten Unterricht erhielt Wilhelm Hofmeister in einem Privatinstitut zusammen mit nur wenigen Mitschülern und machte dadurch um so raschere Fortschritte. Um das Jahr 1834 gründete der seinem Vater sehr befreundete bisherige Direktor der städtischen Bürgerschule, Dr. Karl Vogel, die Leipziger städtische Realschule. Der genannte bedeutende Pädagoge folgte dem vortrefflichen Grundsatz, daß die Schule nicht bloß die Gedanken anderer, sondern vor allem das Selbstdenken lehren solle. Bei einem

guten Lehrerkollegium und einer mäßigen Schülerzahl konnte so der Erfolg nicht fehlen. Als Wilhelm Hofmeister Ostern 1839 aus dieser Schule ausschied, war der junge Mann auch ohne die so vielfach überschätzte „Gymnasialmaturität" sehr gut für das Leben vorgebildet.

Das Interesse für die Naturwissenschaften hat Wilhelm Hofmeister wesentlich von seinem Vater überkommen, Scharfsinn, Ausdauer und ideale Weltanschauung auch von seiner Mutter. Trotz vieler Berufspflichten hatte Friedrich Hofmeister nicht nur ein großes Herbarium gesammelt, sondern auch, nachdem er um 1840 in dem jetzt mit Leipzig verbundenen Vorort Reudnitz einen ausgedehnten Garten mit bescheidener Sommerwohnung erworben hatte, den ersteren großenteils als regelrechten botanischen Garten angelegt, auf dessen langgestreckten Beeten zahlreiche Pflanzen nach dem natürlichen System angeordnet waren. Vergebens suchten aber der Vater und sein Freund Professor Ludwig Reichenbach den Heranwachsenden gerade für die Pflanzenkunde zu gewinnen, da dessen Neigungen damals noch viel mehr auf das Feld der Entomologie gerichtet waren. Er fing Schmetterlinge und Käfer, fütterte Raupen und war von Sammeleifer erfüllt. Außerdem trieb er, wie das bei dem hauptsächlich auf Musikalien sich erstreckenden Verlage des Vaters und dessen regem Musikinteresse natürlich war, auch musikalische Studien — so hat er in dieser Leipziger Jugendzeit eine Zeit lang ohne Lehrer Violine gespielt.

Im Sommer 1839 ging Wilhelm Hofmeister nach Hamburg und trat als Volontär in die Musikalienhandlung von August Cranz ein. Die engen, schmutzigen Straßen und das ganze Hamburger Leben gefielen ihm anfangs wenig — aber zahlreiche Ausflüge zu Fuß und zu Boot, sowie gute Beziehungen zu den Söhnen seines mit dem Vaterhause befreundeten Prinzipals söhnten ihn allmählich mit Hamburg aus — nur klagt er in seinen Briefen über

die geringe Ausbeute an Schmetterlingen und, was wichtiger ist, über seine schon damals hochgradige Kurzsichtigkeit. Da er nach dem auf 4 Uhr festgesetzten Mittagessen völlig frei war, so fand er Zeit Violinunterricht zu nehmen, zu musizieren und seinen entomologischen Liebhabereien nachzugehen. Außerdem las er viel — in einem Brief an seine Schwester vom Dezember 1839 schreibt er: „Ich studiere jetzt auf Mord, um mir die Grillen zu vertreiben, hauptsächlich um früher Gelerntes nicht zu vergessen. Physik und Chemie, Algebra und Trigonometrie, Geographie und Stereometrie und Gott weiß, was sonst noch, wird vorgenommen und repetiert, das amüsiert mich dann recht gut — Lektüre eines guten Buchs und Musik bringen bisweilen Abwechslung hinein."

Ostern 1841 kehrte Wilhelm Hofmeister nach Leipzig zurück und übernahm für das väterliche Geschäft die ausländische Korrespondenz, welche ihm reichlich freie Zeit ließ. Erst jetzt begann er sich mit Botanik zu beschäftigen — auch seine Freundschaft mit dem späteren Orchideenkenner und Hamburger Professor Gustav Reichenbach brachte ihn wohl diesen Dingen näher. Vor allem haben aber Schleidens 1842 erschienene „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik", wie auf so viele andere, so auch auf Hofmeister einen gewaltigen Eindruck gemacht und sein Interesse für die Entwicklungsgeschichte und damit für die mikroskopische Forschung erweckt; die hochgradige Kurzsichtigkeit war hier kein so großes Hindernis wie beim Pflanzensammeln, vielmehr beim Präparieren fast ein Vorteil. Ferner studierte der junge Kaufmann die Arbeiten Hugo von Mohls und es beweist sein scharfes Urteil, daß er dieselben noch über Schleidens Buch stellte.

1845 machte er eine größere Reise durch Bayern und Tirol, auf welcher er auch viele Pflanzen sammelte und seinem Vater über diese Schätze brieflich Bericht erstattete — trotz seiner Kurzsichtigkeit hat er auch Gletscherwanderungen unternommen und höchst genußreich gefunden, wie denn überhaupt die Freude

an der schönen Natur aus jeder Zeile seiner Briefe hervorleuchtet.

Im Jahre 1847 verheiratete sich Wilhelm Hofmeister mit Agnes Lurgenstein, der liebsten Freundin seiner Schwester, einem anmutigen und liebenswürdigen Mädchen, der Tochter eines angesehenen Leipziger Fabrikanten, welche ihm eine überaus glückliche Häuslichkeit schuf. Friedrich Hofmeister hatte auf dem Reudnitzer Grundstück ein festes großes Wohnhaus gebaut, ein „Patriarchenzelt“, wie es scherzweise genannt wurde. Hier wohnte außer den Eltern seit 1843 der ältere Bruder mit den Seinen und hier, inmitten des väterlichen botanischen Gartens, hat auch Wilhelm Hofmeister sechzehn glückliche Jahre verlebt. Nachdem 1849 die Schwester sich ebenfalls verheiratet hatte, wohnten vier Familien einträchtig und froh unter einem Dach. Ein reger Freundeskreis, zu welchem u. a. der Verlagsbuchhändler Salomon Hirzel, Gustav Freytag, Heinrich von Treitschke, der damalige Bankdirektor, spätere badische Minister Mathy, der Chirurg Benno Schmidt, der Physiologe Otto Funke, der Historiker und Dichter Waldemar Wenck gehörten, sorgte dafür, daß die vielseitigsten Interessen gepflegt wurden. Hier sind Wilhelm Hofmeister seine fünf älteren Kinder geboren worden, hier traf ihn der erste große Schmerz seines Lebens, der Verlust seiner innig verehrten Mutter (1861).

Wie in einem anderen Abschnitt ausführlicher besprochen werden soll, brachte schon das Jahr 1847 die erste wissenschaftliche Veröffentlichung des jungen Buchhändlers, 1848 folgte eine zweite und 1849 bereits ein nicht umfangreiches, aber epochemachendes Werk über eine damals brennende Frage, die Embryologie der Blütenpflanzen. Dasselbe erregte so große Bewunderung, daß die Universität Rostock am 27. Januar 1851 Wilhelm Hofmeister zum Doctor honoris causa ernannte. In seinem Antrage an die Fakultät führt Röper aus, daß Hofmeister sich bereits nicht „nur eine ehrenvolle, sondern sogar eine bedeutende Stellung

in der Wissenschaft errungen habe“, sowie daß der erste Pflanzenanatom und Physiologe Deutschlands, Prof. Hugo von Mohl, die Leistungen desselben in einer Weise anerkannt habe, die Röper weiterer Ausführung und Begründung überhebe. Das Diplom motiviert die Ernennung mit dem Satze „qui observationibus accuratissime institutis sagacissime explicatis elegantissime expositis physiologiam plantarum praeclare illustravit, auxit, stabilivit“. So verschwand der Mangel des Universitätsstudiums, welchen die hervorragende Begabung und der unermüdliche Fleiß des jungen Forschers für seine innere Ausbildung längst ersetzt hatten, auch nach außen hin. Bald darauf nahm auch die Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig Dr. Wilhelm Hofmeister unter die Zahl ihrer ordentlichen Mitglieder auf.

In demselben Jahre 1851 erschienen als ein stattlicher „seinem teuren Vater in Liebe und Dankbarkeit“ gewidmeter Quartband die bahnbrechenden „Vergleichenden Untersuchungen über die Entwicklung der höheren Kryptogamen und der Coniferen“. Bis zum Jahr 1863 ließ Hofmeister auf diesem Gebiet zahlreiche Ergänzungen folgen. Im Jahre 1855 veröffentlichte er weitere entscheidende Studien über die Befruchtung der höheren Blütenpflanzen und trug dadurch wesentlich zur Beseitigung der Schleidenschen Befruchtungstheorie bei, welche ein Jahrzehnt den Fortschritt der Wissenschaft aufgehalten hatte. Auch die umfangreichen späteren Untersuchungen über die Embryologie der Siphonogamen, die ersten Versuche auf dem Gebiet der Zellenlehre und namentlich die hervorragenden experimentalphysiologischen Untersuchungen über das Steigen des Blutungssaftes und über die Krümmungen saftreicher Pflanzenteile durch Erschütterung fallen noch in diese Leipziger Zeit.

Aber so große Erfolge wollten erarbeitet sein und immer noch lasteten auf dem jungen Forscher die Pflichten des väterlichen Geschäftes — seine Freunde fürchteten nicht mit Unrecht,

daß er sich mit diesem zwischen Wissenschaft und kaufmännischem Beruf geteilten Doppelleben aufreiben würde.

Ein glückliches Geschick fügte es, daß der alte Freund des Hauses Otto Funke im Herbst 1860 als Professor der Physiologie von Leipzig nach Freiburg berufen wurde und Gelegenheit fand, die Aufmerksamkeit der badischen Regierung auf Wilhelm Hofmeister zu lenken, wodurch dessen Berufung nach Heidelberg angebahnt worden ist.

Ungewöhnlich wie der ganze Lebensgang verlief auch diese Berufung vom Komptoirstuhl auf die Lehrkanzel. Im Herbst 1854 war in Heidelberg der hochverdiente ordentliche Professor der Botanik Gottlieb Wilhelm Bischoff gestorben. Die philosophische Fakultät hatte Hugo von Mohl als seinen Nachfolger vorgeschlagen, aber aus Mangel an Mitteln unterblieb die Berufung; Professur und Gartendirektion wurden interimistisch von dem Professor extraordinarius, Dr. Johann Anton Schmidt, dem Verfasser der „Flora der Capverdischen Inseln", verwaltet. Im Jahre 1861 hatte die Fakultät neue Vorschläge gemacht und Anton de Bary und Robert Caspary als ihr erwünschte Lehrkräfte für das Ordinariat genannt, ohne daß es aber zu einer Berufung kam. Am 15. Mai 1863 richtete dann das Großherzogliche Ministerium an die Fakultät die Anfrage, ob dieselbe noch bei ihren Vorschlägen von 1861 beharre — gleichzeitig verlangte das Ministerium ein Gutachten über den Privatgelehrten Dr. Wilhelm Hofmeister mit folgender Motivierung: „Er wird uns als einer der ersten Botaniker in Deutschland, als ein Mann von genialer Begabung, größter Arbeitskraft und vortrefflicher Darstellungsgabe bezeichnet, der sich jetzt erstmals geneigt zeige, eine akademische Lehrstelle anzunehmen, aber auch bereits eine Berufung nach Hamburg in sicherer Aussicht habe". Obwohl die letzteren Worte doch darauf hinwiesen, daß Gefahr im Verzug sei, ließ sich die Fakultät mit der Antwort etwas Zeit: so wurde sie am 5. Juni 1863 mit der Nach-

richt von der Ernennung Wilhelm Hofmeisters zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens überrascht und konnte nur noch erwidern, daß das Gutachten jetzt gegenstandslos sei. Weder die Regierung, noch die Universität haben Ursache gehabt diese rasche Berufung zu bereuen.

Im August 1863 siedelte Hofmeister mit seiner Familie nach Heidelberg über und bestieg am Beginn des Wintersemesters zum erstenmal das Katheder. Wenn ich aus persönlicher Erfahrung in wenig späterer Zeit urteilen darf, so war Hofmeister in der Vorlesung ein verzüglicher Lehrer für bereits einigermaßen vorgebildete Schüler — für die Anfänger war seine Darstellungsweise vielleicht bisweilen etwas zu hoch. Ganz Ausgezeichnetes aber leistete er für alle als Leiter der praktischen Arbeiten im Laboratorium, als Lehrmeister an seinem Lieblingsinstrument, dem Mikroskop. So konnte es nicht fehlen, daß gerade junge Botaniker von Fach sich nach Heidelberg wandten, nicht nur aus Deutschland, sondern vielfach auch aus dem Ausland. Von bekannten Namen der ersteren Reihe nenne ich Askenasy, Engelmann, J. Knauth, N. J. C. Müller, ferner die Russen Rosanoff und Krutitzky, den Franzosen Millardet.

Die Räume, in welchen Wilhelm Hofmeister mit so großem Erfolge lehrte, waren mehr als bescheiden. Zwischen der Anlage und der Bergheimer Straße einerseits, der Rohrbacher und der Sophienstraße andererseits nahm der botanische Garten die Stelle einer ehemaligen Kiesgrube ein, zweimal schräg abfallend. Die ebene Fläche nach der Anlage hin enthielt die Pflanzenbeete, an dem oberen Abhang lag ein einseitiges, niederes Gewächshaus für Warmhauspflanzen und darüber nahe der Bergheimer Straße das Hauptgebäude, dessen Mitte und größten Teil ein ziemlich geräumiges Kalthaus bildete. Der westliche Flügel enthielt Bureau und Wohnung des Universitätsgärtners, der östliche im Erdgeschoß den Hörsaal (das jetzige Herbarzimmer), eine Treppe hoch einen

einzigen Raum mit 3 Fenstern nach Osten und je 2 nach Norden und Süden: dieser wer das botanische Institut. Jenseits der Anlage im sogenannten landwirtschaftlichen Garten (jetzt Stadtgarten) wurde Hofmeister dann später noch ein Häuschen überwiesen, in dem er seine experimentalphysiologischen Untersuchungen machte, während das große Institutszimmer wesentlich als Mikroskopierraum und Vorbereitungszimmer für die Vorlesung diente.

Aber mit welchem Eifer ist in diesem einen Raume nicht nur anatomisch, sondern auch experimentalphysiologisch gearbeitet worden! Hofmeister selbst war den ganzen Tag im Laboratorium, immer bereit zu helfen, wenn die eigene Kraft des Schülers nicht ausreichte. Und wie haben wir ihn alle verehrt, den kleinen beweglichen Mann mit der dunklen Hautfarbe, den lebhaften Augen und den schnellen Bewegungen eines Südfranzosen, dem vornehmen Charakter, dem liebenswürdigen Humor und der fabelhaften Geschicklichkeit im Präparieren! Was wir kaum sahen, nahm er wie selbstverständlich zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand, machte bei dicht daran gedrücktem Gesicht ein halbes Dutzend Schnitte daraus, suchte den besten aus und wußte ihm mit der Präpariernadel noch in der mannigfaltigsten Weise nachzuhelfen. Wie oft hat er alte Präparate aufgemacht, an der Grenze des Sichtbaren liegende Dinge herausgenommen, sauber abgeputzt und ohne Verlust wieder eingeschlossen. Während seine enorme Kurzsichtigkeit ihm hier von Nutzen war, erschwerte sie ihm außerordentlich die experimentellen Arbeiten und namentlich hierbei kam es dann gelegentlich zu Ausbrüchen elementarer Heftigkeit im Kampf mit dem widerspenstigen Objekt.

Wir älteren Schüler durften Hofmeister auch oft auf seinen Spaziergängen in die herrliche Umgebung Heidelbergs begleiten — er war ein vortrefflicher Kenner der Kryptogamen und außerdem bei solchen Wanderungen besonders anregend. Sein sehr entwickelter Ortssinn half ihm dabei die Kurzsichtigkeit überwinden;

wenn er an der richtigen Stelle war, kniete er plötzlich irgendwo nieder und hatte in der Regel dann auch schon das Gesuchte. Auch in dem damals beliebten Café Schumacher am Ludwigsplatz, wo um diese Stunde viele Professoren verkehrten, haben wir oft noch abends nach dem Schluß des Instituts brennende botanische Fragen diskutiert.

Das sonstige Leben Hofmeisters war in den ersten Heidelberger Jahren ein sehr glückliches. Seine vortreffliche Frau machte ihm sein Daheim überaus behaglich, die Fachkollegen schätzten ihn hoch und eine Reihe naher persönlicher Freunde, namentlich H. von Treitschke, welcher inzwischen nach Heidelberg berufen worden war, Knies, Hesse, Stoy, sicherten ihm eine angenehme Geselligkeit und geistige Anregung — in fachwissenschaftlicher Beziehung fand er letztere auch bei Karl Schimper, welcher in dem nahen Schwetzingen lebte und mit welchem er oft zusammenkam. Hofmeister selbst war ein vortrefflicher Gesellschafter — sein erstaunliches Gedächtnis hatte neben seinem reichen Wissen noch Raum für eine Menge amüsanter Geschichten, für ganze lange Dichtungen und mannigfaltige Erinnerungen — auch politische Fragen beschäftigten ihn lebhaft. Die Einheit Deutschlands bereitete sich vor und wurde von Hofmeister begeistert herbeigewünscht — er und H. von Treitschke, die beiden Sachsen, waren damals preußischer als die nach Heidelberg berufenen Preußen.

Werfen wir noch einen Blick auf die Veröffentlichungen aus der Heidelberger Zeit, so sind zu nennen eine Ergänzung seiner Arbeiten über die Moose, Studien über Plasmabewegung, Wurzelkrümmung und Blattstellung und vor allem seine beiden Hauptbücher, die „Lehre von der Pflanzenzelle“ (1866) und die „allgemeine Morphologie“ (1868).

Noch in Leipzig war der Plan entstanden, durch das Zusammenwirken einer Anzahl von hervorragenden Fachgenossen

— ich nenne A. de Bary, Th. Irmisch, J. Sachs — ein Handbuch der Botanik für den Gebrauch des Forschers herauszugeben. Hofmeister übernahm die Redaktion und die oben genannten Gebiete, De Bary die Anatomie der höheren Pflanzen, sowie die Pilze und Flechten, J. Sachs die Experimentalphysiologie und diese Bände sind sämtlich erschienen — nicht zur Ausführung kamen die Lehre von der Sproßfolge (Th. Irmisch), die Algen (De Bary), die höheren Kryptogamen und die Fortpflanzung der Phanerogamen (Hofmeister). Auf den wissenschaftlichen Inhalt der beiden von Hofmeister bearbeiteten Bände soll an anderer Stelle näher eingegangen werden. Hier nur so viel, daß die Monographie der Pflanzenzelle durch Jahrzehnte das Hauptwerk auf diesem Gebiet war und noch heute unentbehrlich ist, sowie daß die „allgemeine Morphologie" ganz neue Wege einschlug, indem sie an die Stelle des Beschreibens der Gestalt die Frage setzte, aus welchen Gründen und durch welche Kräfte die Gestalt so und nicht anders geworden ist.

War Hofmeisters Leben bis dahin nach allen Richtungen ein erfolgreiches und glückliches gewesen, so begannen sich jetzt die Wolken zusammenzuballen, welche seinen Lebensabend so sehr verdüstern sollten. Hatte er bisher in seinen Untersuchungen in der Hauptsache immer das Richtige getroffen und Fehler in Nebendingen meist selbst erkannt und verbessert, so mußte es ihm 1868 begegnen, daß eine von ihm aufgestellte wissenschaftliche Theorie, die nicht nur er selbst, sondern auch andere kompetente Fachgenossen als überaus scharfsinnig betrachtet hatten, als unrichtig erwiesen wurde. Ein Jahr hat Hofmeister noch dafür gekämpft, dann gab er die Verteidigung auf (vgl. Absch. VI.) — aber diese Niederlage hat ihm sehr weh getan.

Noch viel mehr aber wurde seine Stimmung beeinflußt durch Familiensorgen. Seine geliebte Frau, sein jüngstes in Heidelberg geborenes Töchterchen begannen zu kränkeln und bald zeigte sich,

daß die Tuberkulose ihren Einzug in sein Haus gehalten hatte. Am 28. März 1870 starb seine Frau, am 18. Mai 1871, an seinem Geburtstag, sein jüngstes Kind, und schon waren Anzeichen vorhanden, daß auch die älteren Kinder nicht alle gesund seien.

Zu alledem kam noch anderes Ungemach. Im Jahre 1871 begann der Heidelberger Universitätsstreit, von kleinen Anfängen ausgehend, allmählich immer mehr anwachsend und schließlich die Universität in zwei Lager spaltend, die selbst den geselligen Verkehr miteinander abbrachen. Das Unglück wollte, daß Hofmeisters nächste persönliche Freunde, namentlich Knies und Treitschke, der „Minorität“ angehörten, während die Vertreter der Naturwissenschaften, vor allen Bunsen und Kirchhoff, in der „Majorität“ waren. Das gab für Hofmeister sehr unerquickliche Verhältnisse und entfremdete ihn seinen nächsten Fachgenossen, um so mehr als er bei seinem leidenschaftlichen Temperament zu wenig Diplomat war, um Zusammenstöße zu vermeiden.

Durch alles dieses war ihm Heidelberg verleidet, auch die alten freundschaftlichen Beziehungen konnten ihn nicht halten. Nachdem am 1. April 1872 Hugo von Mohl gestorben war, nahm Hofmeister einen Ruf nach Tübingen an, wohl auch beeinflußt durch den Gedanken, der Nachfolger des Mannes zu werden, den er unter allen Botanikern immer am höchsten geschätzt hatte.

Im Herbst 1872 war Hofmeister nach Tübingen übergesiedelt, wo er wieder zahlreiche Schüler um sich sammelte. Von bekannten Botanikern haben Göbel und Zacharias hier unter seiner Leitung gearbeitet. Im Mai 1874 habe ich ihn auf dem botanischen Kongreß zu Florenz zum letztenmal gesehen, anregend wie immer, aber nicht mehr der alte. Seine beiden Söhne, sein Stolz und seine Freude, litten an derselben tückischen Krankheit, die ihm schon Frau und Tochter entrissen hatte: am 6. November und 7. Dezember 1875 starben beide in Cannes, im Alter von 25 und 23 Jahren. Das war mehr, als er tragen konnte.

Noch stieg die Hoffnung in ihm auf, daß er vielleicht an der Seite einer zweiten Frau das Glück wieder finden würde, das früher sein Haus verklärt hatte. Im Februar 1876 verheiratete er sich mit Johanna Schmidt, der liebenswürdigen, geistig regen Tochter eines Arztes in Lindenau bei Leipzig, die ihm freudig nach Tübingen folgte. Auch die Verheiratung seiner ältesten, ihm besonders nahestehenden und auch äußerlich am meisten ähnlichen Tochter Elisabeth mit dem Verlagsbuchhändler Günther im April desselben Jahres warf noch einen Freudenschimmer in Hofmeisters Leben und ebenso die Ehre, welche ihm die holländische Gesellschaft der Wissenschaften durch die Verleihung der großen goldenen Boerhave-Medaille erwies.

Im Mai 1876 traf ihn ein Schlaganfall, der ihn der Sprache fast beraubte und dem so lebhaften Mann jede Bewegung sehr erschwerte. Im Spätsommer desselben Jahres kehrte er nach Niederlegung seiner Professur mit seiner Frau und den noch übrigen beiden Töchtern erster Ehe nach der alten Heimat zurück, ein gebrochener Mann. In Lindenau, der Heimat seiner Gattin, lebte er, behütet und auf das liebevollste gepflegt, bis zum 12. Januar 1877, kaum 53 Lebensjahre erreichend, auch von der dritten Tochter nur vier Jahre überlebt.

So sonnig der Anfang dieses reichen Lebens war, so düster ist sein Schluß; aber jeder, dem es vergönnt war Wilhelm Hofmeister näher zu treten, wird des Menschen und des Forschers in Dankbarkeit und Verehrung gedenken.

Ich habe noch die angenehme Pflicht, an dieser Stelle Frau Klementine Abel, der Schwester, und Frau Elisabeth Günther, der ältesten Tochter des Dahingeschiedenen, innigen Dank zu sagen für die Freundlichkeit, mit welcher sie mir bei der Abfassung dieser Biographie zu helfen die Güte hatten, und ebenso Herrn Professor Falkenberg und der philosophischen Fakultät der Universität Rostock für gütige Mitteilungen über Hofmeisters Promotion zu danken.

B. Forschungen.

I. Befruchtung und Embryologie der Angiospermen.

Die Frage, welche in den vierziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts die botanische Welt am meisten bewegte, war der Befruchtungsvorgang der höheren Blütenpflanzen, der Angiospermen. Nachdem Amici[1] 1823 entdeckt hatte, daß aus den in den Staubbeuteln entstandenen und auf die Narbe des Fruchtknotens der Blüten gefallenen Körnern des Blütenstaubs (Pollen) ein dünner Schlauch hervortritt, den Amici, Brongniart und R. Brown in den Jahren 1830—1833 bis zu seinem Eintritt in die enge Öffnung (Mikropyle) der vom Fruchtknoten umschlossenen Samenknospe verfolgen konnten, war weiter zu entscheiden, woraus denn nun die später im Samen enthaltene Anlage einer neuen Pflanze, der Keimling oder Embryo, hervorgehe. Horkel, Schleiden, Schacht u. a. vertraten die Ansicht, daß der Pollenschlauch in die auffallend große zentrale Zelle der Samenanlage, in den Embryosack eindringe und hier aus seinem Ende die neue Pflanze bilde. Die Samenknospe spielt nach dieser Auffassung nur die Rolle eines Brutorgans, in welches der Uranfang des Embryos eintritt, um in ihm seine weitere Ausbildung zu erhalten — es war dann zwar, wie die Versuche gelehrt hatten, die Bestäubung der Narbe mit dem Pollen zur Entstehung eines Embryos unbedingt nötig, es fand aber eine eigentliche Befruchtung nicht statt, sondern vielmehr nur ein Transport der Embryoanlage an den zu ihrer Entwicklung geeigneten Ort. Dem gegenüber vertrat Amici schon 1842 die Ansicht, daß die erste Anlage des Keimlings in dem Embryosack der Samenknospe entstehe und durch den hinzutretenden Pollen-

schlauch zur weiteren Entwicklung befähigt, also im strengen Sinne des Wortes befruchtet werde; auch gelang es demselben Forscher[2] 1846 diese erste Anlage, das „Keimbläschen" — oder wie wir heute sagen, das Ei — im Embryosack der Orchideen schon vor dem Eintreffen des Pollenschlauchs nachzuweisen und die Umwandlung dieses Keimbläschens zum Embryo zu beobachten; Amici stellte auf das bestimmteste in Abrede, daß der Embryo aus dem Ende des Pollenschlauchs hervorgehe. 1847 übersetzte H. von Mohl Amicis Aufsatz in der botanischen Zeitung; er bestätigte und erweiterte durch eigene vortreffliche Untersuchungen[3] Amicis Ergebnisse — namentlich hat Mohl schon damals vor dem Eintreffen des Pollenschlauchs am Mikropyleende des Embryosacks die Entstehung von drei plasmatischen Zellen beobachtet, deren eine zum Embryo wird. Auch Karl Müller[4] widersprach Schleidens Annahmen, nachdem er *Orchis, Monotropa, Begonia, Elatine* untersucht hatte.

Hier setzt 1847 Hofmeisters erste Abhandlung* ein. Dieselbe beschreibt die Entwicklung des Embryosacks und die Befruchtung bei den Gattungen *Godetia, Boisduvalia* und *Oenothera*. Er sah, daß der Zellbildung im Mikropyleende des Embryosacks das Auftreten freier Zellkerne vorhergehe; er läßt aber das „Ey" vor der ihm benachbarten Zelle (Synergide) entstehen und letztere bisweilen sich in zwei Tochterzellen teilen. Obwohl Hofmeister die zwei oder drei Keimbläschen für wahrscheinlich gleichwertig erklärt, spricht er doch aus, daß er niemals mehr als einen Embryo bei den Oenothereen gefunden habe, und daß die „nicht befruchteten Keimbläschen" absterben. Auch den zentralen, heute als sekundär bezeichneten Kern des Embryosacks hat Hofmeister schon 1847 gesehen. Er betont weiter, daß die Membran des letzteren zwischen Pollenschlauch und Keimbläschen unverletzt

* Untersuchungen des Vorgangs bei der Befruchtung der Oenothereen. Botan. Zeit. 1847, S. 785 mit Taf. VIII.

bleibe und daß beide bisweilen verschiedenen Stellen der Embryosackmembran anliegen: „Nur durch zweifache Endosmose kann die Flüssigkeit im Keimbläschen mit der im Pollenschlauch in Verbindung treten". Da der Inhalt des letzteren konzentrierter sei als derjenige des Embryosacks und Keimbläschens, so nimmt Hofmeister an, daß die stärkere endosmotische Strömung aus dem Keimbläschen durch den Embryosack zum Pollenschlauch gehen müsse: die Befruchtung dagegen erfolge durch eine sehr geringe Quantität exosmotisch in umgekehrter Richtung sich bewegender Flüssigkeit. Schleidens Auffassung widerspricht der junge Forscher in sehr bestimmter Weise. Am Embryo beschreibt Hofmeister klar die Sonderung von Embryoträger und Embryokugel sowie die Oktantenteilung der letzteren.

Gleich der ersten Mitteilung Hofmeisters wurde die Ehre zuteil, daß sie in den Annales des sciences naturelles in französischer Sprache wiedergegeben wurde.*

Nachdem dann Knorz[5] 1848 die Theorie Schleidens auf Grund seiner Beobachtungen an *Euphorbia* und *Orchis* verteidigt hatte, erschien im Beginn des Jahres 1849 die bahnbrechende größere Abhandlung Hofmeisters** auf dem Gebiet der Embryologie mit einer Widmung an H. von Mohl. An etwa 40, zu 19 Pflanzenfamilien gehörenden Arten wurde die Entwicklung der Samenknospe und des Embryosacks, die Befruchtung und Ausbildung des Embryos verfolgt. Die erstere Frage wurde namentlich an den Orchideen studiert und in ihren Hauptzügen richtig gelöst — nur ließ Hofmeister irrtümlich die Samenknospe aus einer einzigen Zelle der Placenta hervorgehen. Ferner nimmt er überall im Knospenkern eine zentrale Zellreihe an, in welcher eine Zelle

* Annal. d. scienc. natur. Bot. 3. Ser. IX. 1848, S. 65—72.

** Die Entstehung des Embryos der Phanerogamen. Eine Reihe mikroskopischer Untersuchungen. Mit 14 Kupfertafeln. Leipzig 1849. F. Hofmeister.

unmittelbar zum Embryosack wird. Hofmeister sah schon damals das Auftreten freier Kerne an den beiden Enden des Embryosacks — nur läßt er dieselben bald vor, bald während, bald nach der Auflösung des primären Kerns sich bilden. „Um die den beiden Enden des Embryosacks allernächst liegenden Zellenkerne bilden sich freie sphärische Zellen“, namentlich am Mikropyleende vorwiegend in der Dreizahl, was Hofmeister auf die räumlichen Verhältnisse zurückführen möchte. Den Antipoden teilt er die Aufgabe der Verarbeitung des Nahrungsstoffes für den werdenden Embryo zu, wie dies Westermaier[6] neuerdings nachzuweisen versucht hat — auch das später mehrfach[7] beschriebene Vorkommen einer größeren Zahl von Antipoden hat Hofmeister schon 1849 bei *Secale* und *Sicyos* beobachtet.

Weiter wird die Zeit bestimmt, welche der Pollenschlauch braucht, um von der Narbe bis zur Mikropyle zu gelangen. Je nachdem die Membran des Embryosacks mehr oder weniger derb ist, legt sich der Pollenschlauch nur derselben an oder stülpt sie ein, nur selten (*Canna,* vielleicht *Erodium* und *Sutherlandia,* z. T. *Bartonia*) nimmt Hofmeister eine Durchbrechung derselben an. Stets aber „bleibt das zu befruchtende Keimbläschen eine völlig geschlossene Zelle; ein direkter Übertritt eines Teiles des Inhalts des Pollenschlauchs in das Innere des Keimbläschens ist schlechterdings unmöglich“. Das letztere, nicht aber der Pollenschlauch ist die Grundlage der neuen Pflanze. Das befruchtete Keimbläschen teilt sich ausnahmslos durch eine Querwand: niemals soll es unmittelbar zum Embryo werden, welcher nur selten ohne weitere vorbereitende Querteilungen aus der freien Zelle des „Vorkeims“ entsteht und in seinem jüngeren Stadium bald eine Zellreihe, bald einen Zellkörper darstellt. Mehrfach wird wieder die Oktantenteilung beschrieben — oft neigt der Verfasser auch zur Annahme einer durch wechselnd rechts und links einfallende Wände sich teilenden Scheitelzelle. Für die Entstehung des Endosperms werden zwei

Haupttypen aufgestellt: entweder füllt die Mutterzelle desselben den Embryosack aus und vermehrt sich durch Zweiteilung (*Monotropa, Bartonia, Scrophulariaceae*) oder aber die jungen Endospermzellen entstehen frei um viele in der Inhaltsflüssigkeit des Embryosacks sich bildende Kerne und lagern sich später schichtenweise der Wandung desselben an.

Im Einzelnen wäre noch hervorzuheben die Darstellung der Polyembryonie bei *Funkia*[8], welche Hofmeister auf Befruchtung mehrerer Keimbläschen zurückführt, die Beschreibung des wenigzelligen Embryos von *Monotropa*, die Auffindung der merkwürdigen Aussackungen (Haustorien) am Embryosack von *Linum*[9] und *Bartonia*[10], des papillösen Vorkeims von *Sutherlandia*.

Gleich nach der Veröffentlichung von Hofmeisters Untersuchungen machte Schacht[11] die Botaniker auf die bald bevorstehende Blütezeit der *Lathraea Squamaria* aufmerksam, an welcher Pflanze sie sich im Gegensatz zu Hofmeisters Behauptungen von der Richtigkeit der Schleidenschen Auffassung überzeugen könnten. Dagegen sprach sich Unger[12] bei *Hippuris* für die Unabhängigkeit des Keimbläschens vom Pollenschlauch aus und namentlich unterstützten die schönen Untersuchungen von Tulasne[13] schon 1849 die Ergebnisse Hofmeisters wesentlich. Zwar konnte Tulasne sich noch nicht davon überzeugen, daß die Keimanlage im Embryosack schon vor der Ankunft des Pollenschlauchs vorhanden ist; im übrigen erklärt er aber sich dahin, daß der Irrtum der „Pollinisten“, wie man die Anhänger Schleidens nannte, nicht mehr zweifelhaft sei (S. 116). Besonders wies Tulasne bei den von Schacht so sehr empfohlenen Scrophulariaceen darauf hin, wie leicht man hier den dünnen fadenförmigen Embryoträger für den Pollenschlauch halten könne (S. 32).

Im Beginn des Jahres 1851 erschien dann Schachts[14] von dem Königlich Niederländischen Institut der Wissenschaften gekrönte Preisschrift, welche wieder ganz auf Schleidens Ansichten

bestand und deren Richtigkeit durch eine große Anzahl schöner Abbildungen zu erweisen suchte, welchen nach Mohl[15] „nichts als die Wahrheit fehlte". Auch in seinem Buch über das Mikroskop vertrat Schacht[16] denselben Standpunkt und ebenso hielt Schleiden[17] selbst seine Theorie in der dritten Auflage seines Lehrbuches mit Entschiedenheit aufrecht. Für besonders beweisend erachteten die Parteigänger Schleidens die Familie der Scrophulariaceen, bei welchen sie immer noch den langen fadenförmigen Embryoträger als die unmittelbare Fortsetzung des Pollenschlauchs betrachteten.

Hofmeister gab im Juni 1851 ein interessantes Referat* über Schachts Preisschrift und veröffentlichte dann im August neue Untersuchungen** über *Lathraea Squamaria* und *Pedicularis sylvatica*, um nachzuweisen, daß die Keimbläschen schon geraume Zeit vor dem Verstäuben des Pollens vorhanden seien und daß aus einem von ihnen, nicht aber aus dem Pollenschlauchende, der Embryo hervorgehe. Beiläufig werden noch etwa 30 Pflanzen verschiedener Familien genannt, bei denen ersteres ebenfalls der Fall und die Dreizahl der Keimbläschen die Regel sei.

In seiner Pflanzenzelle (1852) bestritt Schacht[18] von neuem die Beweiskraft der Ausführungen seiner Gegner und behauptete „entschiedener als jemals die Richtigkeit der Schleidenschen Lehre". Hofmeister bekämpfte diese letztere abermals in seinen entwicklungsgeschichtlichen Studien*** über *Zostera marina*, wo er auch den mittleren Kern des Embryosacks neben den je drei dessen Enden ausfüllenden Zellen sah und abbildete und die Embryoentwicklung genau beschrieb.

Eine neue Stütze schien dann Schachts Ansicht durch eine Arbeit von Deecke[19] 1857 zu erhalten, welcher von *Pedicularis* ein

* Flora 1851. S. 378—384.

** Zur Entwicklungsgeschichte des Embryos der Personaten. Ebenda S. 449 457.

*** Zur Entwicklungsgeschichte der Zostera. Mit Tafel III. Botan. Zeitung 1851, S. 121—131, 137—139.

Präparat enthielt, an welchem die Kontinuität von Pollenschlauch und Embryo ihm unzweifelhaft erschien. „Dieses Präparat würde allein genügen, um die Schleiden-Schachtsche Befruchtungslehre als unumstößliche Tatsache festzustellen", schreibt Deecke, und Schacht[20] triumphiert 1855, daß dasselbe „die Gegner dieser Ansicht für immer zum Schweigen verurteilt" . . . . . „daß ein Entstehen der Keimanlage im Innern des Pollenschlauchs als ausgemachte Wahrheit nicht mehr bezweifelt werden darf". Die Angriffe Schachts richteten sich dabei in erster Linie gegen Hofmeister, der sich „sehr stark getäuscht" habe.

Hofmeisters Antwort* zeichnete sich durch Ruhe und Sachlichkeit aus. Er erläutert die wahre Beschaffenheit und die richtige Deutung des Deeckeschen Präparats, berichtigt eigene, von Schacht angenommene Irrtümer über die Entstehung des Endosperms bei *Pedicularis,* erörtert Schachts Mitteilungen über die Embryobildung von *Citrus,* und schließt: „Nichts liegt mir ferner als die Überhebung, die Befruchtungsfrage durch meine Untersuchungen für abgemacht zu halten. Im Gegenteil glaube ich, daß noch manche sinnlich wahrnehmbare Erscheinungen der Einwirkung des Pollenschlauchs auf den Inhalt sei es der Keimbläschen, sei es des Embryosacks sich werden erforschen lassen. Aber über die relative Wertlosigkeit der für die Theorie der Pollinisten beigebrachten Beobachtungen bin ich außer allem Zweifel."

Erst jetzt nahte der Streit seinem Ende. Hugo v. Mohl[21] und in der Hauptsache auch Tulasne[22] stellten sich von neuem auf Hofmeisters Seite, ebenso trat Unger[23] für ihn ein, und die genauen Untersuchungen Radlkofers[24], der fast allein von den Botanikern jener großen Zeit uns noch heute erhalten ist, erwiesen 1856 die Richtigkeit des von Hofmeister vertretenen Standpunktes mit der einen Abänderung, daß Radlkofer richtiger nicht eine osmotische

* Embryologisches. Flora 1855. S. 257—266.

Einwirkung des Pollenschlauchs, sondern den Übertritt von dessen Inhalt durch nicht sichtbare Öffnungen annahm, welchen Inhalt er als das Analogon der Spermatozoidien der Kryptogamen bezeichnete. Radlkofer, ein Schüler Schleidens, konnte am Schluß seiner Abhandlung mitteilen, daß dieser letztere sich nun von der Anwesenheit zweier Zellen in der Spitze des unbefruchteten Embryosackes überzeugt habe, sowie davon, daß der Embryoträger mit der Ansatzstelle eines der letzteren in unmittelbarem Zusammenhange stehe. Wenn dieser Widerruf auch etwas eingeschränkt war, so nahm Schacht[25] im gleichen Jahre um so offener alles zurück, was er früher gegen Hofmeisters Untersuchungen angeführt hatte.

Als einen wesentlichen Teil des Befruchtungsapparates hatte Schacht jetzt ein Fadensystem bezeichnet, welches die Spitzen seiner „Keimkörperchen" bedecken und mit ihnen aus dem Embryosack hervorragen sollte — er bestritt außerdem, daß die ersteren Kerne besäßen und Zellen seien. Hofmeister* widerlegte leicht diese neuen Irrtümer und zeigte, daß das Fadensystem der Außenwand des Embryosacks angehöre und eine nur wenigen Iridaceen zukommende unwesentliche Struktur sei.

In dasselbe Jahr 1856 fallen dann vorläufige Mitteilungen** über ausgedehnte weitere embryologische Untersuchungen, welche Hofmeister inzwischen ausgeführt hatte. Diese Veröffentlichung war gewissermaßen die Inhaltsübersieht einer zweiten, auf das fünffache vermehrten Bearbeitung seiner Schrift über die Entstehung des Embryos der Phanerogamen, welche neue Auflage von Hofmeister 1855 für das nächste Jahr in Aussicht gestellt

* Eine neue Theorie der Zeugung bei den Phanerogamen. Bonplandia IV. 1856. S. 286 288.

** Übersicht neuerer Beobachtungen der Befruchtung der Embryobildung der Phanerogamen. Ber. üb. d. Verhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Leipzig. Math.-physik. Klasse VIII. 1856. S. 77—102.

wurde, aber niemals erschienen ist: die neuen Beobachtungen sind nur als Ergänzungen der früheren veröffentlicht worden. Die vorläufigen Mitteilungen von 1856 skizzieren eine vollständige Embryologie der Siphonogamen. Die Entstehung und der Bau der Samenknospen, die Bildung des Embryosacks, der Keimbläschen und der Gegenfüßlerzellen, deren Verhalten vor und nach der Ankunft des Pollenschlauchs, die Entwicklung des Embryos und des Endosperms werden in der Weise besprochen, daß überall die Pflanzenfamilien oder Gattungen genannt sind, welche übereinstimmendes oder abweichendes Verhalten zeigen. Es steckt eine ungeheure Arbeit in dieser kurzen Mitteilung, auf deren Einzelnheiten wir bei den späteren ausführlichen Veröffentlichungen zurückkommen werden. Am Schluß sind noch die bestehen gebliebenen Differenzen mit den Anschauungen Tulasnes und Schachts erörtert.

1857 gab Hofmeister* eine kurze geschichtliche Darstellung der Entwicklung der Fortpflanzungslehre; er wendet sich dabei gegen die von Pringsheim[26] 1856 geäußerte Vermutung, daß auch im Pollenschlauch „Samenkörper" vorhanden seien, und betont namentlich, daß dieselben dann vielfach durch das obere die Scheitelregion des Embryosacks erfüllende, steril bleibende Keimbläschen hindurch ihren Weg nehmen müßten, um das untere zu befruchten: es sei nur osmotischer Übertritt von Flüssigkeit möglich.

Im folgenden Jahre begann dann der unermüdliche Forscher die ausführliche, nach Familien geordnete Veröffentlichung** seiner embryologischen Untersuchungen, überreich an wichtigen Einzelnheiten, etwa 180 Gattungen umfassend. Im allgemeinen ist zu

---

* Zur Übersicht der Geschichte von der Lehre der Pflanzenbefruchtung. Bullet. d. Königl. bayr. Akad. d. Wissensch. 1856. 8; Flora 1857, S. 119—128.

** Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. Mit Taf. VII—X. Pringsheims Jahrb. f. wissensch. Botanik I. 1858. S. 82—188.

betonen die wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse vom Bau der unbefruchteten Samenknospe, die Angabe, daß die Zweizahl der Keimbläschen häufiger sei als die Dreizahl, sowie daß dieselben vor der Befruchtung bald feste Membran besitzen, bald nicht. Die Anwesenheit eines Kernes im Embryosack neben den Keimbläschen- und Antipodenkernen wird als allgemein erwiesen anerkannt. Am Pollenschlauchende wurden dünne Wandstellen (Tüpfel) beschrieben — vielleicht hat Hofmeister auch die generativen Kerne schon gesehen, denn er erwähnt (S. 179) in dem ersteren spindelförmige, bewegungslose, mit Jod sich bräunende Körper, denen er aber freilich keinen spezifischen Einfluß auf die Befruchtung zuschreibt. Wichtig ist die Erkenntnis, daß die Ankunft des Pollenschlauchs an der Außenfläche des Embryosacks zur Befruchtung genügt, eine Berührung der Keimbläschen also nicht nötig ist, sowie daß stets das der Mikropyle fernste Keimbläschen sich zum Embryo entwickelt. Vielfach wird ausgeführt, wie die Endospermentwicklung der Teilung des ersteren vorauseilt; bei der Bildung des Endosperms durch freie Zellbildung (vergl. S. 283) nimmt Hofmeister jetzt außer der Entstehung von Zellen in der Inhaltsflüssigkeit auch deren Auftreten um vorgebildete Kerne in der wandständigen Plasmaauskleidung des Embryosacks an. Er betont ferner, daß die Membran des letzteren, „wenige vereinzelte Fälle ausgenommen", unverletzt bleibe; die scheinbare Durchbohrung sei wahrscheinlich nur eine tiefe Einstülpung. Eine Fülle von Einzelnheiten ist über Entwicklung und Bau des Embryoträgers, sowie über die verschiedenartigen Aussackungen des Embryosacks gegeben (*Calendula, Scrophulariaceae* u. s. w.). Die Anwesenheit von vier gleichen Zellen am Scheitel des jungen Embryos hat Hofmeister oft bemerkt — er neigt aber noch immer dazu eine davon als spätere Scheitelzelle aufzufassen. Besonders hingewiesen sei noch auf die 1859 ausführlicher mitgeteilten Untersuchungen über die abweichenden Gruppen der Cytineen, Balanophoreen,

Santalaceen und Loranthaceen, sowie auf die Auffindung mehrerer Embryosäcke in der Samenknospe von *Rosa*.

In einer Schlußbetrachtung wird dann versucht, die gefundenen Unterschiede im Bau der Samenknospe, des Embryoträgers und der Endospermbildung systematisch zu verwerten.

Mit einer Übersicht des letzteren Merkmals in seiner Beziehung zur Systematik leitet Hofmeister im April 1859 auch seine letzte mit zahlreichen Abbildungen versehene große Abhandlung* auf embryologischem Gebiete ein. Die Anordnung folgt jetzt nicht mehr dem System De Candolles, sondern der in der Einleitung gegebenen, auf der Endospermentwicklung beruhenden Einteilung, und die „Beiträge" beziehen sich ausschließlich auf die Pflanzen mit einem durch wiederholte Zweiteilung gebildeten Endosperm: *Loranthaceae, Santalaceae, Aristolochiaceae, Balanophoraceae, Rafflesiaceae* § *Cytineae,* die meisten Familien der *Labiatiflorae,* die *Hydrophyllaceae, Pyrolaceae, Vacciniaceae, Droseraceae, Campanulaceae* und *Loasaceae.* Sehr ausführlich sind behandelt *Loranthus europaeus,* wo Hofmeister die am Grunde des Fruchtknotens sich bildende Erhebung für eine nackte Samenknospe erklärt, aber deren später von Treub[27] nach den günstigeren tropischen Loranthaceen als richtig erwiesene Deutung als Placentarhöcker bereits in Erwägung zieht (S. 563), und *Viscum album,* auf welches wir später zurückkommen, kurz *Lepidoceras, Aristolochia, Asarum, Cytinus.* Hofmeisters Darstellung der merkwürdigen Verhältnisse von *Thesium* ist von Guignard[28] nur in wenigen Punkten verbessert, diejenige über die Balanophoraceen von Treub[29] und Lotsy[30] aber wesentlich umgestaltet worden. Die Gattungen *Lathraea* und *Pedicularis,* welche in dem Befruchtungsstreit eine so große Rolle

* Neue Beiträge zur Kenntniß der Embryobildung der Phanerogamen. I. Dikotylen mit ursprünglich einzelligem, nur durch Zellentheilung wachsendem Endosperm. Mit 27 Tafeln. Abhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. VI. 1859. S. 533–672.

spielten, sind ausführlich besprochen, ferner *Mazus, Alectorolophus, Melampyrum* und *Veronica,* von anderen Labiatifloren *Acanthus, Plantago, Lamium, Prostanthera, Ajuga, Hebenstreitia, Globularia* und *Catalpa: Nemophila* stimmt nach Hofmeister im wesentlichen mit dieser Gruppe überein. Es folgen *Pyrola,* die sich wie *Monotropa* verhält, *Vaccinium, Drosera,* einige Campanulaceen, *Loasa tricolor* und *Bartonia aurea,* hinsichtlich deren Strasburger[31] später einzelnes berichtigte.

Leider ist der zweite, auf die Pflanzen mit einem durch freie Zellteilung entstehenden Endosperm bezügliche Teil der embryologischen Beiträge niemals erschienen, so daß wir für diese Formen auf die kurzen Mitteilungen aus dem Jahre 1858 angewiesen bleiben.

Die Darstellung, welche Hofmeister in den „Beiträgen" über die Blüten- und Embryoentwicklung vom *Viscum album* gegeben hatte, wurde von Treviranus[32] 1859 scharf angegriffen, was eine Erwiderung* des ersteren hervorrief. Da Treviranus wesentlich nur auf ganz veralteten Vorstellungen beruhende Einwände erhoben hatte, so war es nicht schwer, dieselben zu widerlegen — immerhin merkt man hier den Ingrimm des jungen aufstrebenden Forschers gegen die alte auf Mirbel u. s. w. sich berufende konservative Richtung in der Botanik —; er vergleicht die Versuche, den Wert der Entwicklungsgeschichte als wissenschaftliche Methode herabzusetzen, mit der Feindseligkeit der Rheinschiffer gegen die Dampfboote. Was die Sache betrifft, so hat Hofmeister die interessante durch das Unterbleiben der Samenknospenbildung und die Entstehung der Embryosäcke in der Blütenaxe sehr abweichende Entwicklung der weiblichen Blüte vom *Viscum album* in allen Hauptzügen richtig gegeben. Er zuerst erkannte das Zustandekommen des zentralen Körpers durch Verwachsung zweier

---

* Ueber den Bau der weiblichen Blüthe von Viscum album. Zur Vertheidigung. Botan. Zeit. 1859. S. 369—374.

Karpelle, und auch seine Annahme, daß die Embryosäcke nicht in den letzteren, sondern in dem Gewebe der Achse unter der basalen Trennungslinie der Karpelle entstehen, ist — im Gegensatz zu späteren Untersuchungen Van Tieghems[33] — von Jost[34] bei *V. album* und von Treub[35] bei *V. articulatum* als richtig erwiesen worden. Nur die übrigens auch durch Hofmeisters Abbildungen nicht unterstützte Auffassung, als sei zwischen den Karpellen noch der Anfang einer nackten Samenknospe erkennbar, hat sich nicht bestätigt.

An den vorstehenden Abschnitt läßt sich endlich noch am besten der Aufsatz „Ueber den Bau des Pistills bei den Geraniaceen"* anschließen, in welchem Hofmeister nachweist, daß hier nur ein zentraler Griffelkanal vorhanden ist, während die fünf peripherischen Röhren, welche man dafür gehalten hatte, nur Verlängerungen der Fruchtknotenfächer sind, was Zimmermann[36] bestätigte. Außerdem enthält diese Mitteilung noch Angaben über die Entwicklungsgeschichte der Blüte und über das Aufspringen der Früchte bei den Geraniaceen.

Vom Jahre 1865 bis zu Hofmeisters frühem Tode liegen keine weiteren embryologischen Untersuchungen vor; sein Interesse wurde mehr und mehr durch die Zellenlehre, die Experimentalphysiologie und die Beziehungen zwischen der Gestalt der Pflanze und äußeren Kräften in Anspruch genommen. Die Darstellung der Zellbildung im Embryosack in dem 1866 erschienenen Buch über die Pflanzenzelle (S. 113 ff.) bietet kaum neue Gesichtspunkte. In der „Allgemeinen Morphologie" wird 1868 der Versuch unternommen (S. 620), die Lage des Embryos im Samen auf die Dimensionen des Embryosacks im Augenblick der Anlegung der Kotyledonen und auf die Einwirkung der Schwerkraft zurückzuführen, und ähnliche Betrachtungen enthält auch ein 1874

---

* Flora 1864. S. 401—410.

in Florenz gehaltener Vortrag.* Die späteren Untersuchungen von Schmid[37] haben wenigstens die Abhängigkeit von der Gravitation nicht bestätigen können.

1. Amici, G. Atti dell. Soc. ital. res. in Modena XIX. 1823. S. 253. übers. Ann. scienc. natur. I sér. t. 2. 1823. S. 66.

2. Amici, G. Über die Befruchtung der Orchideen. Übersetzt Bot. Zeit. 1847. S. 364; vgl. Flora 1847. S. 249, 548.

3. Mohl, H. v. Über die Entwicklung des Embryo von *Orchis Morio*. Bot. Zeit. 1847. S. 465.

4. Müller, K. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzen. Ebenda S. 737.

5. Knorz. Über die Entstehung des Embryo im Pflanzeney. Bot. Zeit. 1848. S. 273.

6. Westermeier, M. Zur Embryologie der Phanerogamen, insbesondere über die sog. Antipoden. N. A. Acad. L. C. LVII. 1892. S. 28f.

7. Ebenda S. 18. Strasburger, E. Einige Bemerkungen zur Frage der doppelten Befruchtung bei den Angiospermen. Bot. Zeit. 1900. II. S. 311.

8. Strasburger, E. Über Befruchtung und Zellteilung 1878. S. 63.

9. Billings, T. Beiträge zur Kenntnis der Samenentwicklung. Flora 1901. S. 255.

10. Strasburger a. a. O. S. 43.

11. Schacht, H. Flora 1849. S. 128.

12. Unger, F. Die Entwicklung des Embryos von *Hippuris vulgaris*. Bot. Zeit. 1849. S. 329.

13. Tulasne, L. R. Etudes d'embryogénie végétale. Annal. d. scienc. natur. 3 Sér. XII. S. 21.

14. Schacht, H. Entwicklung des Pflanzenembryo. Verhandl. d. Kon. Akad. Wetensk. Amsterdam 1850.

15. Mohl, H. v. Bot. Zeit. 1863. Beilage. S. 7.

16. Schacht, H. Das Mikroskop 1851. S. 140.

17. Schleiden, M. Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. 3. Auflage II. 1850. S. 361.

18. Schacht, H. Pflanzenzelle 1852. S. 414.

19. Deecke, Th. Zur Entwicklungsgeschichte des Embryo von *Pedicularis sylvatica*. Abhandl. der naturf. Gesellsch. Halle 1854.

20. Schacht, H. Über die Entstehung des Pflanzenkeims. Flora 1855. S. 162.

* Über die Richtung des Embryos im Embryosacke. Atti del congresso internaz. bot. tenuto in Firenze 1874. Firenze 1876. S. 40—42.

21. Mohl, H. v. Der vorgeblich entscheidende Sieg der Schleidenschen Befruchtungslehre. Bot. Zeit. 1855. S. 385.

22. Tulasne, L. R. Nouvelles études d'embryogénie végétale. Annal. d. scienc. natur. 4 Sér. t. IV. 1855. S. 65.

23. Unger, F. Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 1855. S. 390.

24. Radlkofer, L. Die Befruchtung der Phanerogamen. Ein Beitrag zur Entscheidung des darüber bestehenden Streites. Leipzig 1856.

25. Schacht, H. Über den Vorgang der Befruchtung bei *Gladiolus segetum*. Monatsber. d. Berlin. Akad. d. Wissensch. 1853. S. 206.

26. Pringsheim, N. Über die Befruchtung und den Generationswechsel der Algen. Ebenda S. 234.

27. Treub, M. Observations sur les Loranthacées, Annal. d. jard. bot. de Buitenzorg II. S. 53, III. S. 1; Annal. d. scienc. natur. 6 Sér. t. XIII. S. 250.

28. Guignard, L. Observations sur les Santalacées. Annal. d. scienc. natur. 7 Sér. II. S. 181.

29. Treub, M. L'organe femelle et l'apogamie du *Balanophora elongata* Bl. Ann. d. jard. bot. de Buitenzorg XV. 1898. S. 1.

30. Lotsy, J. E. *Balanophora globosa* Jungh. Ebenda. XVI. 1899. S. 174.

31. Strasburger, E. Über Befruchtung und Zellteilung. Jena 1878. S. 43.

32. Treviranus, L. Über Frucht- und Samenkern der Mistel. Rechtfertigung. Bot. Zeit. 1859. S. 345.

33. Van Tieghem, Ph. Anatomie des fleurs et du fruit du Gui. Annal. d. scienc. natur. 5 Sér. t. XII. S. 101.

34. Jost, L. Zur Kenntnis der Blütenentwicklung der Mistel. Botan. Zeit. 1888. S. 357.

35. Treub, M. Observations sur les Loranthacées. 3. *Viscum articulatum*. Ann. d. jard. bot. d. Buitenzorg III. 1883. S. 6.

36. Zimmermann, A. Über verschiedene Einrichtungen u. s. w. Pringsh. Jahrb. XII. 18. T. XXXVI. f. 22. Vgl. Nat. Pfl. Fam. III. 4. S. 6.

37. Schmid, B. Über die Lage des Phanerogamen-Embryo. Bot. Centralbl. LVIII. 1894. S. 2 ff.

II. Befruchtung und Embryologie der Koniferen.

Eine zweite Frage, welche sich zur Zeit, als Hofmeister seine botanischen Studien begann, in lebhaftem Flusse befand, war die der Befruchtung und Embryobildung bei den Koniferen. Targioni-Tozzetti[1] hatte 1810 und Robert Brown[2] unabhängig davon 1827 nachgewiesen, daß die Samenanlagen hier nicht von

einem Fruchtknoten umschlossen, sondern nackt sind, und daß der Blütenstaub nicht auf die Griffelspitze, sondern unmittelbar in die Samenknospe, auf deren Knospenkern fällt. Corda[3] sah 1834, daß die Pollenkörner kurze Schläuche in das Gewebe der letzteren hineintreiben und zwar bis zu den von Robert Brown[4] 1834 entdeckten und von ihm „Corpuscula" genannten großen Zellen, in deren Innerem sich mehrere Embryonen entwickeln. Gottsche[5] (1845) und Pineau[6] (1849), welche auch die eigentümlichen über den „Corpusculis" liegenden „Deckelrosetten" sahen, ließen den Embryo aus dem Inhalt der ersteren hervorgehen, Schleiden[7], Schacht[8] und Geleznoff[9] dagegen den Pollenschlauch bis zu deren Grunde vordringen und sich dort in den Embryo verwandeln. Während man die Analogien der Befruchtungsorgane der Koniferen mit denen der höheren Blütenpflanzen vielfach diskutiert hatte, war es dem Scharfsinn Hofmeisters vorbehalten, die viel näheren Beziehungen zu den höheren Kryptogamen zu erkennen.

1849 schreibt derselbe*: „Das Aussehen und die Derbheit des Embryosacks der Coniferen; die Art, wie dieser noch lange vor Ankunft des Pollenschlauchs mit Zellgewebe sich füllt; die Zunahme der Größe einzelner dieser Zellen, die zu Corpuscula werden; die Configuration der Zellenreihen, welche das Mikropyleende der Corpuscula bedecken, erinnern lebhaft an *Salvinia* und *Selaginella*. . . . . . . Der Durchmesser des oberen Theiles eines Eiweißkörpers von *Taxus*, in welchem die Entwicklung der Embryonen beginnt, ist dem eine ganz junge Pflanze enthaltenden Vorkeime von *Salvinia* weit ähnlicher als dem jungen Eiweißkörper mit rudimentärem Embryo von *Lathraea* u. s. w."

Dieser überaus glückliche und fruchtbare Gedanke fand dann seine weitere Ausführung in den 1851 erschienenen „Vergleichen-

* Ueber die Fruchtbildung und Keimung der höheren Kryptogamen. Bot. Zeit. 1849. S. 799.

den Untersuchungen" *. Hofmeister gibt hier für die Samenknospe, das „primäre Endosperm", und die „Corpuscula" eine Entwicklungsgeschichte, welche nur in untergeordneten Einzelheiten von späteren Forschern berichtigt worden ist. Er hat bereits die Mehrzahl der Embryosackanlagen bei *Taxus*[10], sowie die abweichende schlanke Ausbildung der „Deckelrosette" bei *Thuya*[11] gesehen: die von ihm beschriebenen „freien Zellen" im Innern der Corpuscula hat Strasburger[12] für Vacuolen erklärt, während Jäger[13] die Existenz der ersteren zugibt, sie aber in anderer Weise deutet.

Von besonderem Interesse ist Hofmeisters Entdeckung der freien Tochterzellen im Pollenschlauch der Koniferen, „es ist eine naheliegende Vermuthung, daß diese Zellen Samenfäden erzeugen mögen", fügt er hinzu — er erlebte leider die Auffindung dieser letzteren bei den Gymnospermen nicht mehr. Auch die Entwicklung des Embryos und die Entstehung der Polyembryonie bei *Pinus* u. s. w. hat er in ihren Grundzügen richtig geschildert und auch hier Schleiden widerlegt. In dem vergleichenden „Rückblick", welcher sein Buch abschließt, stellt Hofmeister mit großer Klarheit den Embryosack der Makrospore, das sogenannte primäre Endosperm dem Prothallium, die Corpuscula den Archegonien parallel. „Der Embryosack der Coniferen läßt sich betrachten als eine Spore, welche von ihrem Sporangium umschlossen bleibt; das Prothallium, welches sie bildet, tritt nicht ans Licht. Der Befruchtungsstoff, um zu den Archegonien dieses Prothalliums zu gelangen, muß durch das Gewebe des Sporangiums hindurch einen Weg sich bahnen." (S. 141.)

* Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen (Moose, Farrn, Equisetaceen, Rhizocarpeen und Lycopodiaceen) und der Samenbildung der Coniferen. Leipzig. F. Hofmeister. 1851. 179 S. 33 Kupfertafeln.

Diese Auffassung gilt noch heute. Wie weit Hofmeister seinen Zeitgenossen voraus war, sieht man klar daraus, daß Schacht[14] 1854 schrieb: „Der Befruchtungsakt der Nadelhölzer ist überhaupt in keiner Weise mit der Bildung der Keime der höheren Kryptogamen vergleichbar". Einige fernere abweichende Darstellungen Schachts über die Entstehung des Embryos der Koniferen gaben Hofmeister* Veranlassung zu einer Erwiderung, in welcher er nur in dem einen Punkte irrte, daß er Schacht gegenüber an der Bildung freier Eizellen im Corpusculum festhielt: im übrigen hat er die Vorgänge beim Eintreffen des Pollenschlauchs an den letzteren und ihr Verhalten zu den Zellen der „Deckelrosette" genauer als 1851 beschrieben.

Das Studium der Keimung der Makrosporen von *Jsoetes* bewog Hofmeister** 1855 darauf hinzuweisen, daß hier die Übereinstimmung mit den Koniferen am größten sei. „Das Prothallium, aus chlorophylllosen Zellen bestehend, nimmt keinen erheblich größeren Raum ein als die Makrosporen selbst. Es entsteht durch freie Zellenbildung im Innenraum der Sporenzelle. In beiden Beziehungen verhält es sich dem Eiweißkörper der Nadelhölzer vollkommen ähnlich. Entwicklungsgeschichte und Bau der Archegonien von *Isoetes* gleichen in den wesentlichsten Punkten völlig derjenigen der Corpuscula der Coniferen."

Ausführlicher kommt Hofmeister*** 1858 auf die Befruchtung der Nadelhölzer zurück. Neu ist die Angabe, daß die Deckelrosette von *Pinus Picea* sich wie bei *Tsuga* verhalte. Rätselhaft bleibt die (S. 170) bei *Larix europaea* beschriebene, dem

* Ueber die Befruchtung der Coniferen. Flora 1854. S. 529—542.

** Beiträge zur Kenntniß der Gefäßkryptogamen. I. Die Entwicklungsgeschichte des *Isoetes lacustris.* Abhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Klasse II. 1855. S. 157.

*** Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. Pringsheims. Jahrb. I. 1858. S. 167—186.

Pollenschlauch anhaftende Zelle — man wäre versucht anzunehmen, daß sie den aus dem letzteren austretenden, die Befruchtung vollziehenden Plasmamassen entspricht.[15] Die Vorstellung Hofmeisters, daß die befruchteten Keimzellen von der Spitze des „Corpusculums" nach dessen Grunde wandern, sich diesem einpressen und hier zum Vorkeim werden (S. 172), ist nach neuesten Untersuchungen zum Teil richtig, insofern nach Miyake[16] nur die aus der Vierteilung des Eikerns entstehenden Kerne diese Wanderung ausführen. Bemerkenswert sind auch die bei *Taxus* beschriebenen freien Zellen im Ende des Pollenschlauchs (S. 174). Neu behandelt sind *Biota orientalis, Juniperus Sabina* und *J. virginiana*. Nochmals wird auf die Analogie mit *Isoetes*, *Selaginella* und den Rhizocarpeen hingewiesen (S. 183). In Hofmeisters „Pflanzenzelle" sind die Vorgänge im Embryosack der Gymnospermen mehr vom Standpunkte der Zellenlehre aus besprochen (S. 118).

1. Targioni-Tozzetti. Osservationi bot. Decas. 3—5. Annal. del Museo di Firenze II. 1810. S. XLI.

2. Robert Brown. On the structure of the female flower in Cycadeae and Coniferae. Miscell. bot. Works I. S. 453 (1827).

3. Corda, A. J. C. Beiträge zur Lehre von der Befruchtung der Pflanzen. N. Act. Acad. Leop. Carol. Natur. Curiosor. XVII. II. 1834. S. 603.

4. Robert Brown. On the plurality and development of the Embryos in the seeds of Coniferae. Miscell. Works I. 565 (1844).

5. Gottsche, J. Bemerkungen zur Inaugural-Dissertation: De Macrozomia Preissii Aucat. G. Heinzel. Bot. Zeit. 1845. S. 378.

6. Pineau, J. Sur la formation de l'embryon chez les Coniféres. Annal. d. scienc. naturell. Bot. 3 Sér. XI. 1845. S. 378.

7. Schleiden, M. J. Grundzüge der wissensch. Botanik. 2. Aufl. II. 1846. S. 369.

8. Schacht, H. Entwicklungsgeschichte des Pflanzenembryos S. 77.

9. Geleznoff, N. Sur l'embryogénie du Mélèze. Bullet. d. l. societé Impér. de Moscou 1849. S. 566.

10. Jäger, L. Beiträge zur Kenntnis der Endospermbildung und zur Embryologie von Taxus baccata. Flora 1899. S. 248.

11. Strasburger, E. Die Coniferen und Gnetaceen. Jena 1872. T VIII. f. 1. 2.

12. Strasburger. Ebenda S. 275.

13. Jäger, a. a. O. S. 270.

14. Schacht, H. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse. Berlin 1854. S. 287, 324.

15. Belajeff, M. J. Zur Lehre von dem Pollenschlauch der Gymnospermen. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. IX. 1891. S. 280. Taf. XVIII. Fig. 13.

16. Miyake, K. On the development of the sexual organs and fertilization in Pinus excelsa. Annal. of Botany XVII. 1903. S. 363.

III. Befruchtung und Entwicklungsgeschichte der höheren Kryptogamen.

Ein weiteres Gebiet, auf dem sich Hofmeister unvergängliche Verdienste erworben hat, ist die Entwicklungsgeschichte der höheren Kryptogamen.

Bis zum Jahre 1840 galten diese Pflanzen fast allgemein als geschlechtslos — im Gegenfalle wurden entweder ganz willkürliche Annahmen über ihre Sexualorgane gemacht oder eine Analogie mit den Blütenpflanzen vorausgesetzt, welche die richtige Erkenntnis verhinderte. Die eibereitenden „Archegonien" der Moose wurden wegen äußerer Formähnlichkeit für Fruchtknoten mit Griffeln, die „Antheridien" für Staubbeutel gehalten[1] — als man aber entdeckt hatte, daß aus letzteren selbstbewegliche Gebilde hervorgingen, erklärte man diese für Infusorien, da selbständige Bewegung dem Pflanzenreich fehle. Ein so hervorragender Forscher wie Unger[2] beschrieb 1837 die Antherozoidien (Samenfäden) der Moose als *«Spirillum bryozoon»* und betonte 1839[3] bei *Riccia* ausdrücklich, „daß diese tierischen Wesen kein näheres Verhältnis zur Befruchtung zeigen". Schleiden[4] erklärte 1843 Moose, Bärlappe, Farne und Schachtelhalme für geschlechtslos und die Deutung der „Spiralfäden" als „Samentierchen" für „Träumereien" — auch in der dritten Auflage seiner „Grundzüge" von 1850 werden diese Irrtümer beibehalten.[5] Selbst Nägeli[6], welcher

1844 die Antherozoidien der Farne entdeckte, hielt die auf der Blattrückseite der letzteren befindlichen Sporangien für die zu befruchtenden Elemente und meinte, es sei „fast nicht denkbar", welche Beziehungen die anscheinenden Samenfäden hier zur Befruchtung der Sporenzellen haben könnten; derselbe ausgezeichnete Forscher stellt noch 1847 die Deutung der „Spiralfäden" als sexuelle Zellen der Auffassung, als gehörten sie zu den Infusorien, als nahezu gleichberechtigt gegenüber.[7]

Einen wesentlichen Fortschritt brachte erst das Jahr 1848, in welchem Graf Leszczyk-Suminski[8] die Entwicklung junger Farnpflanzen an dem durch Keimung der Farnsporen entstandenen Vorkeim genauer beschrieb. Doch stand auch dieser Forscher noch zu sehr unter dem geistigen Einfluß Schleidens, insofern er das Organ, in welchem der Embryo entsteht, als eine nackte Samenknospe auffaßte und den letzteren selbst aus einem eingedrungenen „Spiralfaden" hervorgehen ließ. Wigand[9] bestreitet noch 1849 das Eindringen der letzteren überhaupt und faßt die Bildung der neuen Pflanze als eine von dem „Eichen" unabhängige Sprossung auf, während Schacht[10] im gleichen Jahre zwar die Entstehung des Embryos im Innern des Keimorgans (Archegoniums) zugibt, die Befruchtung durch Spiralfäden aber für „mehr als unwahrscheinlich" erklärt.

Vergleichen wir mit diesen Arbeiten angesehener Gelehrten, welche den Grafen Leszczyk-Suminski gelegentlich geringschätzend als „Dilettanten" bezeichnen, die kurze vorläufige Mitteilung* des 25jährigen jungen Buchhändlers von 1849, so überrascht dieselbe durch ihren weiten Blick. Mit aller Bestimmtheit wird der „Keimwulst" der Rhizocarpeen dem Vorkeim der Farnkräuter gleichgestellt, die Existenz von Pollenschläuchen bestritten, die Analogie der Antheridien und Archegonien der Moose mit den

* Ueber die Fruchtbildung und Keimung der höheren Kryptogamen. Bot. Zeit. 1849. S. 793 800.

Antheridien und „Eychen“ der Farne hervorgehoben, die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung durch die „Spiralfäden“ betont. Vor allem aber erkannte Hofmeister die Analogie in der Entstehung der Mooskapsel und der beblätterten Farnpflanze. „In einer von einem bei beiden großen Pflanzengruppen wesentlich gleichartig gebauten Organ umschlossenen Zelle bildet sich ein selbständiger, morphologisch von der Mutterpflanze unabhängiger Zellenkörper, dem bei den Moosen lediglich die Fruchtentwicklung, bei den Farn auch der weit überwiegende Teil des vegetativen Wachstums obliegt.“

Ausführlich sind diese Dinge dann in den „Vergleichenden Untersuchungen“* 1851 behandelt und auf 26 Kupfertafeln illustriert worden. Hofmeisters Untersuchungen erstrecken sich auf *Anthoceros,* die blattlosen und beblätterten Jungermanniaceen, *Riccia,* die Marchantieen und Targionieen, die Laubmoose, Farne, Equisetaceen, Rhizocarpeen und Lycopodiaceen — jede Gruppe wird für sich besprochen, ein kurzer Rückblick faßt die Ergebnisse vergleichend zusammen. Auf die dabei für die Zellenlehre und allgemeine Morphologie erhaltenen Resultate kommen wir an anderer Stelle zurück: hier soll nur die Befruchtung und der allgemeine Entwicklungsgang der höheren Kryptogamen in Betracht kommen.

Überall tritt uns das Bestreben des Verfassers entgegen, die Entwicklung der höheren Kryptogamen von der Keimung der Sporen bis zur Bildung der letzteren lückenlos zu verfolgen. Die erstere wird bei *Pellia,* den beblätterten Jungermannieen — wo drei verschiedene Entwicklungsweisen unterschieden werden —, bei *Riccia,* den Laubmoosen — wo Hofmeister scharf die Begriffe Protonema und Prothallium sondert —, den Farnen und Schachtelhalmen auf Grund eigener Beobachtungen geschildert. Großes Interesse bringt der Verfasser der Zellenordnung am Vegetations-

* Vgl. S. 295.

punkt der Keimpflanze entgegen, wo Teilung zahlreicher Randzellen durch wechselnd gegen den Horizont geneigte Wände *(Anthoceros, Pellia, Blasia, Riccia, Marchantieae, Targionieae),* Teilung einer Scheitelzelle durch wechselnd rechts und links einschneidende vertikale Wände *(Metzgeria, Aneura,* Stamm und Blätter der Jungermannieen und Laubmoose) sowie Randwachstum (Farnprothallien) durch wechselnde perikline und antikline Wände unterschieden werden. Das Vorkommen tetraedischer Scheitelzellen bei den Moosen und bei den Wurzeln der Gefäßkryptogamen ist Hofmeister damals noch entgangen — letzteren schreibt er linsenförmige Scheitelzellen zu mit abwechselnd nach oben und unten konvexen Wänden. Seine Darstellung der Entwicklung von Antheridien und Archegonien ist vielfach fehlerhaft[11], insofern er auch hier stets zweischneidige Scheitelzellen anzunehmen geneigt ist — dagegen hat er den Bau dieser Organe viel richtiger beschrieben als seine Vorgänger; auch verdanken wir ihm die Auffindung der endogenen Entstehung der Antheridien von *Anthoceros.* Die Entwicklung der Frucht aus dem befruchteten Archegonium wird bei *Anthoceros,* den blattlosen und beblätterten Jungermannieen, *Riccia,* den Marchantieen und Targonieen, sowie bei den Laubmoosen genau dargestellt — bei letzteren erkannte Hofmeister richtig die Fortbildung durch eine keilförmige Scheitelzelle, die er aber irrtümlich auch bei den Lebermoosen annahm; bei den Embryonen der Farne und Schachtelhalme hat er das Vorkommen pyramidaler Scheitelzellen noch übersehen. Sehr ausführlich und wesentlich seinen Vorgängern überlegen sind Hofmeisters Untersuchungen über Entwicklung der Sporen, der Kapselwand und der Elateren der Moose, sowie der Sporen bei den Equisetaceen — bei letzteren betont der Verfasser ausdrücklich die Übereinstimmung mit der Entstehung des Pollens der Abietineen.

Einen besonders großen Fortschritt bedeuten Hofmeisters Untersuchungen über die Rhizocarpeen, bei welchen noch

1843 Schleiden[12] Samenknospen, Pollenkörner und Pollenschlauch beschrieben, sowie die Entstehung des Embryos im Ende des letzteren wie bei den Blütenpflanzen behauptet hatte: auch Mettenius[13] spricht 1846 noch von ihren Ovulis und Pollenkörnern — nur soll der Embryo sich hier in dem der „Kernwarze" der Samenknospe entsprechenden Keimwulst entwickeln. Hofmeister schildert dem gegenüber bei *Pilularia* die Entwicklung der „Frucht" und die Entstehung der beiden verschiedenen Sporenformen, bei *Pilularia*, *Marsilea* und *Salvinia* deren Keimung, Prothallium und Archegonien, sowie die Entwicklung der aus der Befruchtung hervorgehenden jungen Pflanze.

Bei *Selaginella* erwähnt er die Gabelteilung des Stengels durch Halbierung der Scheitelzelle, die Entwicklung der Sporangien, und sah die Antherozoidien: auch die Entwicklungsgeschichte des Archegoniums ist hier richtig.

Hatte Hofmeister in den „Vergleichenden Untersuchungen" wesentlich Einzeldarstellungen mit einigen kurzen historischen Bemerkungen am Schluß eines jeden Abschnitts aneinandergereiht, so faßt er in dem nur 3 Seiten einnehmenden „Rückblick" alle Ergebnisse in ihrer allgemeinen Bedeutung zusammen. Ich glaube den auf die Vergleichung der oberen großen Gruppen des Pflanzenreichs bezüglichen Teil hier wörtlich wiedergeben zu sollen, da er noch heute, nach über 50 Jahren rascher Entwicklung der botanischen Wissenschaft, fast ganz gültig geblieben ist: „Der Vergleich des Entwicklungsganges der Laub- und Lebermoose einerseits, der Farn, Equisetaceen und Lycopodiaceen andererseits zeigt die vollste Uebereinstimmung der Fruchtbildung der einen mit der Embryobildung der anderen. Das Archegonium der Moose, das Organ, innerhalb dessen die Fruchtanlage gebildet wird, ist vollkommen gleich gebaut dem Archegonium der Farrn (im weitesten Sinne), dem Theil des Prothalliums, in dessen Innerem der Embryo der wedeltragenden Pflanze entsteht . . . . . . Moose und Farrn

bieten somit eines der auffälligsten Beispiele eines regelmäßigen Wechsels zweier in ihrer Organisation weit verschiedener Generationen. Die erste derselben, aus der keimenden Spore hervorgegangen, entwickelt Antheridien und Archegonien . . . . . . In der Centralzelle des Archegoniums entsteht infolge der Befruchtung durch die aus den Antheridien entleerten Spermatozoidien die zweite Generation, bestimmt Sporen zu erzeugen . . . . . Das vegetative Leben ist bei den Moosen ausschließlich der ersten, die Fruchtbildung ausschließlich der zweiten Generation zugeteilt. Nur der belaubte Stengel wurzelt; die sporenbildende Generation zieht ihre Säfte aus jenem. Die Frucht ist meist von viel kürzerer Lebensdauer als die beblätterte Pflanze. Bei den Farrn ist das Verhältniß ziemlich umgekehrt . . . . . Die Art, wie die zweite Generation auf der ersten entsteht, ist bei den Farrn weit mannigfaltiger als bei den Moosen.“

Ich möchte hier noch das Urteil anfügen, welches Sachs[14] in seiner Geschichte der Botanik über die allgemeine Bedeutung des eben besprochenen Buches fällt. Er schreibt: „Vor dem Leser von Hofmeisters «Vergleichenden Untersuchungen» entrollt sich ein Bild des verwandtschaftlichen genetischen Zusammenhangs der Kryptogamen und Phanerogamen, dessen Wahrnehmung mit dem damals herrschenden Glauben an die Constanz der Arten nicht mehr vereinbar war. Es handelte sich hier nicht um Aufstellung von Typen, sondern um die Erkenntniß eines entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhangs, der das Allerverschiedenste, die einfachsten Moose mit den Palmen, Coniferen und Laubhölzern eng verknüpft erscheinen ließ. Mit der Annahme, daß jede natürliche Gruppe des Pflanzenreichs eine «Idee» repräsentire, war hier nichts mehr zu machen, die Vorstellung von dem, was das natürliche System zu bedeuten habe, mußte sich gänzlich ändern; ebensowenig wie ein bloßes Fachwerk von Begriffen konnte es als eine Gesammtheit platonischer Ideen gelten. Aber auch in methodologischer

Hinsicht war das Resultat der «Vergleichenden Untersuchungen» durchschlagend; für die Morphologie standen jetzt die Kryptogamen im Vordergrund; die Muscineen waren das Maß, mit dem die niederen Kryptogamen, die Farne das Maß, mit dem die Phanerogamen gemessen werden mußten. Die Embryologie war der Faden, der in das Labyrinth der vergleichenden und genetischen Morphologie führte; die Metamorphose gewann jetzt ihren einzigen richtigen Sinn, indem sich jedes Organ auf seine Stammform, die Staub- und Fruchtblätter der Phanerogamen z. B. auf die sporentragenden Blätter der Gefäßkryptogamen zurückführen ließen. Was Häckel erst nach Darwins Auftreten die phylogenetische Methode nannte, hatte Hofmeister in seinen «Vergleichenden Untersuchungen» lange vorher und mit großartigstem Erfolge wirklich durchgeführt. Als acht Jahre nach Hofmeisters «Vergleichenden Untersuchungen» Darwins Descendenzlehre erschien, lagen die verwandtschaftlichen Beziehungen der großen Abteilungen des Pflanzenreichs so offen, so tief begründet und so durchsichtig klar vor Augen, daß die Descendenztheorie eben nur anzuerkennen brauchte, was hier die genetische Morphologie thatsächlich zur Anschauung gebracht hatte."

Im Jahre 1852 gab eine Abhandlung von Mitten[15], welcher die Moose als die höchste Stufe der „Akotyledonen" auffaßte, Hofmeister* Veranlassung, sich über die systematische Stellung und die Einteilung der Bryophyten dahin zu äußern, daß die Gattungen *Selaginella* und *Isoetes* und nach diesen die Rhizocarpeen den Koniferen am nächsten ständen — ihnen würden die Farne, diesen die Equisetaceen folgen. Diese Reihenfolge entspricht vollkommen unserer heutigen Ansicht, abgesehen vielleicht von der Stellung der Schachtelhalme, welchen Hofmeister wegen der langen Lebensdauer und reichlichen Verzweigung des Prothalliums

* Ueber die Stellung der Moose im System. Flora 1852. S. 1—16.

und wegen der als adventiv gedeuteten Verzweigung die tiefste Stelle unter den Gefäßkryptogamen einräumt. Die Bryophyten teilt Hofmeister in 4 Gruppen ein: 1. Laubmoose; 2. Jungermannieen — mit allmählichem Übergang der beblätterten in die blattlosen —; 3. Marchantieen, Targionieen und Riccieen; 4. Anthoceroteen. Die Characeen werden als das äußerste Ende der Reihe bezeichnet, deren anderes Ende die Phanerogamen darstellen. Überall ist zwischen der dargelegten und unserer heutigen Auffassung weitgehende Übereinstimmung vorhanden.

In demselben Jahre gelang es Hofmeister*, unsere Kenntnis der Entwicklung der Equisetaceen wesentlich zu erweitern. Er beschrieb die undulierende Membran am Hinterende der Antherozoidien, die Diöcie der Prothallien, die Entstehung der Archegonien und die Entwicklung des Embryos.

Denselben Gegenstand behandelt ausführlicher und mit Beigabe zahlreicher Abbildungen eine Abhandlung** aus dem Jahre 1855. Während Hofmeister in den „Vergleichenden Untersuchungen" den Archegonienhals durch eine keilförmige Scheitelzelle mit abwechselnd geneigten Scheidewänden sich entwickeln läßt (a. a. O. S. 81), erkannte er bei *Equisetum* schon 1852 (a. a. O. S. 387), noch bestimmter jetzt die Kreuzteilung der Halsmutterzelle, sowie die wiederholte Querteilung der entstandenen vier Zellen (S. 171 f.) — nur die zentrale Zellreihe ist noch übersehen. Die ersten Teilungen des Embryos sind richtig beschrieben — im übrigen deutet Hofmeister den „Fuß" als primäre Achse, an der die Stammanlage als Seitenzweig hervorsproßt. Die Entstehung der ersten Blattscheide aus zwei „Kotyledonen" und einem Blatt des Stamms hat dann erst Sadebeck[16] erkannt; auch irrte

* Ueber die Keimung der Equisetaceen. Ebenda 1852. S. 385—488.

** Beiträge zur Kenntniß der Gefäßkryptogamen. II. Ueber die Keimung der Equisetaceen. Abhandl. der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Klasse II. 1855. S. 168—179. Taf. XVII—XIX.

Hofmeister, indem er noch immer der Stammanlage eine keilförmige, der Wurzelanlage eine linsenförmige Scheitelzelle zuschrieb. Dagegen betont er jetzt mit Recht, daß die Schachtelhalme durch die Diöcie ihrer Prothallien, sowie durch die Ähnlichkeit ihrer Archegonien mit denen der Rhizocarpeen, den Übergang von diesen zu den Farnen vermitteln.

Im Jahre 1854 glückte es dann Hofmeister*, bei Farnen Antherozoidien in der Zentralzelle, bei *Funaria* wenigstens im Halse des Archegoniums zu sehen und festzustellen, daß der letztere sich bei den Farnen unmittelbar nach dem Eintreten der Samenfäden durch Wachstum der unteren Halszellen fest schließt. Schon in den „Untersuchungen" nahm Hofmeister in der „Zentralzelle" des Archegoniums ein besonderes, diese letztere nicht ganz ausfüllendes „Keimbläschen" mit besonderem Kern an, analog dem analogen Gebilde im Embryosack. Er glaubte nun einen neuen Unterschied gefunden zu haben, indem dieses Keimbläschen bei den Gefäßkryptogamen in der oberen, bei den Bryophyten in der unteren Wölbung der Zentralzelle entstehen sollte.

Diese Mitteilung erregte großes Aufsehen und wurde noch im gleichen Jahre ins Französische und Englische übersetzt.**

In demselben Jahre 1854 veröffentlichte Hofmeister ferner einige Beiträge „zur Morphologie der Moose".*** Die Entwicklungsgeschichte der merkwürdigen *Riella Reuteri* Mont. wurde von der Keimung der Sporen bis zur Bildung der letzteren verfolgt; die dabei aufgestellte Hypothese, daß der Stamm hier einer halbseitig entwickelten *Marchantia* entspreche, hat Leitgeb[17] wider-

* Ueber die Befruchtung der Farrnkräuter. Flora 1854. S. 257—259. Bericht üb. d. Verhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig 1854. S. 54—56.

** Annal. d. sc. natur. Sér. I. 1854. S. 371—373; Annals of Nat. Hist. XIV. 1854. S. 272—274, 429—440.

*** Bericht üb. die Verhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig 1854. S. 92—106. Taf. IV—VII.

legt, welcher auch die Vorgänge am Vegetationspunkt, die Entstehung der Antheridien und die Zellbildung an der jungen Kapsel abweichend fand, dagegen die Entwicklung der Archegonien und das Vorkommen unfertig bleibender Elateren (Nährzellen) bestätigt. Ein zweiter Beitrag behandelt die „Bildung des Keimbläschens der Muscineen", dessen Existenz bekanntlich von den neueren Forschern nicht anerkannt wird. Drittens wurden die „vermeintlichen Wurzeln des *Haplomitrium Hookeri*", da sie einen unbedeckten Vegetationspunkt haben, als unterirdische Ausläufer erkannt und weitere Einzelheiten über die Entwicklung der Frucht und der Antheridien mitgeteilt. Weiter wird die Bildung des „Fruchtsackes" und der Frucht von *Calypogeia Trichomanis* genauer dargestellt, bei *Sphagnum* ein nicht fadenartig verzweigtes, sondern flächenartiges Protonema beobachtet und endlich die Fruchtentwicklung der stark abweichenden Moosgattung *Archidium* beschrieben und erkannt, daß das Archespor hier überaus reduziert ist.

1855 folgten dann Hofmeisters Beobachtungen über die „Keimung des *Botrychium Lunaria*" * — dieser Vorgang war bis dahin überhaupt bei keiner Ophioglossee beschrieben worden: Mettenius hatte 1853 zwar „Embryonen und Prothallien" von *Ophioglossum* gesehen, aber nichts darüber veröffentlicht. Nachdem Irmisch bereits junge Keimpflanzen entdeckt hatte, gelang es ihm und Hofmeister zusammen, auch die farblosen, unterirdischen Prothallien aufzufinden; der letztere beschrieb dann die Antheridien und Archegonien, die Embryonen und jüngeren Keimpflanzen, sowie die Entwicklung des in einen sterilen und einen fertilen Abschnitt geteilten Blattes; Hofmeister deutet aber den letzteren als dem ersteren nicht gleichwertig, als Adventivknospe (S. 334). Bei Gelegenheit der Besprechung der „Stipulen" von *Ophioglossum* wird auch die Entstehung dieser Gebilde bei *Ma-*

* Bonplandia III. 1855. S. 331—335.

rattia besprochen, sowie die Leichtigkeit, mit welcher sich aus Stücken dieses Stipulen neue Pflanzen entwickeln.

In wenig veränderter Form, aber in zwei Abschnitte (IV. Ueber die Ophioglosseen und II. Ueber Entwicklung und Vegetationsorgane der Farrnkräuter. *Marattia cicutifolia*) gesondert ist dieselbe Untersuchung 1857 an anderer Stelle veröffentlicht worden.

Es schließen sich an die „Beiträge zur Kenntniß der Gefäßkryptogamen", deren erste beiden 1855 erschienen. Sie betreffen die Entwicklungsgeschichte von *Isoetes lacustris** und die schon S. 305 besprochene Keimung der Equisetaceen, berühren aber auch andere Gruppen: so tritt Hofmeister auch hier für die Zweignatur der „Wedel" der Farne und der Ophioglosseen ein, denen er auch die Blätter von *Isoetes* gleichstellt (S. 132). Was speziell letztere Gattung betrifft, so waren die Anatomie der Vegetationsorgane bereits von H. von Mohl[18] und Al. Braun[19], die Keimung der Makrosporen und Embryoentwicklung durch Mettenius[20] und K. Müller[21], die Antherozoidien durch ersteren einigermaßen bekannt. Hofmeister vervollständigte diese Kenntnisse sehr wesentlich. Die Schilderung der Entstehung des Prothalliums entspricht im ganzen den neueren Untersuchungen von Arnoldi[22]; das mit den damaligen Untersuchungsmethoden nicht unmittelbar wahrnehmbare Fortschreiten der Wandbildung vom Sporenscheitel nach abwärts hat Hofmeister aus dem fertigen Zustand erschlossen (S. 127). Die Entwicklung des Archegoniums ist richtig dargestellt, insofern Hofmeister den Hals durch Kreuzteilung einer peripherischen Zelle entstehen läßt — nur die Kanalzellen sind noch übersehen, auch wird ein „Keimbläschen" angenommen. Die genauere Folge der Teilungen in der Mikrospore und die sterile Zelle der letzteren ist erst später erkannt worden. Die ersten Teilungen des Embryo sind richtig beschrieben. Hofmeister nimmt

* Abhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Mathemat.-physik. Klasse II. 1855. S. 123—167. Taf. III—XVI.

überall Scheitelzellen an, beim Stamm von *I. setacea* zum erstenmal eine solche von tetraedrischer Form, während *Isoetes* in Wirklichkeit nur vereinfachte periblematische Vegetationspunkte besitzt. Der „Fuß“ wird als primäre Achse gedeutet. Das Sporangium läßt Hofmeister irrtümlich aus einer einzigen Zelle entstehen, sonst ist dessen Entwicklung und die Bildung der Mikrosporen im wesentlichen richtig geschildert, während die Makrosporen nach Strasburger[23] sich in anderer Weise bilden.

Die im Jahre 1857 veröffentlichten weiteren „Beiträge“* beziehen sich, außer auf die Ophioglosseen (vgl. S. 308), zunächst auf die Entwicklung und den Bau des Embryos und der Vegetationsorgane der Farnkräuter. Namentlich *Pteris aquilina* und *Aspidium Filix mas* werden ausführlich behandelt und verglichen. Hofmeister verbessert hier seine früheren Angaben über die Entstehung der Archegonien, hält dagegen seine Darstellung der Antheridien aufrecht (S. 604). Den Embryo läßt er aus einem besonderen „Keimbläschen“ sich bilden. Die Quadrantenteilung des ersteren ist richtig beschrieben: ein Quadrant gibt den Fuß („primäre Achse“), einer Stammvegetationspunkt und erstes Blatt, einer die Wurzelanlage, die bei *Aspidium* der Stammanlage gegenüber, bei *Pteris* daneben liegen soll. Die Anordnung der Hauptorgane am Embryo wird jetzt als bei allen Gefäßkryptogamen übereinstimmend bezeichnet (S. 608). Der Stamm erhält bei *Pteris* eine zweischneidige, bei *Aspidium* eine tetraedrische Scheitelzelle, ebenso die Wurzel, bei welcher Hofmeister die Entstehung der Haube aus der apicalen Segmentreihe richtig erkannte. Andere *Pteris*-Arten haben am Stamm verkehrt dreiseitig pyramidale Scheitelzellen. Die Blätter besitzen stets keilförmige, aber von verschiedener Orientierung; bei *Pteris* steht ihre basale Kante der Blattfläche parallel, bei *Aspidium* und *Polypodium* dazu senkrecht: bis-

* Ebenda III. 1857. S. 603—682. Taf. I—XIII.

weilen sollen zur bisherigen Teilungsfolge senkrechte Wände der Scheitelzelle die Gestalt eines dreiseitigen Prismas geben. Die Fiederteilung der *Polypodiaceen*-Blätter entsteht durch echte Gabelung des apicalen Vegetationspunktes (S. 616); abwechselnd entwickelt die rechte und die linke Gabel sich kräftiger — die ferneren Auszweigungen sind antidrom. Die Einrollung beruht auf stärkerem Wachstum der Rückseite. Die weiteren Wedel entstehen aus je einer Zelle (618) — die Auffassung derselben als Zweige, der Sporenschuppen als Blätter läßt Hofmeister fallen (619). Die Verzweigung wird auf Gabelung des Vegetationspunktes zurückgeführt. Die Entstehung der Procambiumstränge, ihre Umwandlung in Gefäßbündel und deren Verlauf ist anschaulich geschildert. Die mehrjährige Ausbildung des einzigen jährlich erscheinenden Wedels erwachsener Pflanzen wird genau dargestellt. Seitenzweige erscheinen nur adventiv an Wedelstielen. Bei *Aspidium Filix mas* entstehen auch die Seitenwurzeln aus dem letzteren, die Blätter brauchen 2 Jahre zur Ausbildung. Die Teilungen der tetraedrischen Scheitelzelle des Stammes stimmen in ihrer Folge überein mit der Spirale der Wedelstellung; die später zu besprechende „Verschiebungstheorie" wird hier zuerst entwickelt. In derselben Abhandlung erkannte Hofmeister auch, daß die von ihm als keilförmig beschriebene Scheitelzelle von *Equisetum* in Wirklichkeit tetraedrisch ist (S. 646).

Einige andere Farnarten werden dann noch kurz besprochen — hervorheben möchte ich, daß Hofmeister die zurückgebogenen unzerteilten Blätter von *Platycerium* biologisch richtig deutet: „sie hindern das Austrocknen des Standorts" (654). Ebenso hat er das Velamen an den Wurzeln dieser Gattung gesehen.

Der letzte Beitrag „Über die Keimung der *Salvinia natans*" bringt die Entstehung der Antherozoidien (666), die ersten Entwicklungsstadien des weiblichen Prothalliums und der Archegonien (durch zweimalige Querteilung und folgende Kreuzteilung der

äußeren Tochterzelle). Hier sollen häufig 2 Keimbläschen vorkommen. Am Embryo wird die Oktantenteilung und das Herausschieben des Vorderlappens des Prothalliums durch Streckung des Fußes richtig dargestellt. Den Aufbau der Pflanze hat erst Pringsheim[24] erkannt — Hofmeister hält die Wasserblätter noch für Zweige und nimmt infolgedessen wiederholte Gabelung der Hauptknospe an (668).

Die 1863 erschienenen „Zusätze und Berichtigungen zu den 1851 veröffentlichten Untersuchungen der Entwicklung höherer Kryptogamen“* verdanken ihre Entstehung der Bearbeitung einer englischen Übersetzung** der letzteren für die Ray-Society. Die Angaben über die Zellenfolge der Fruchtanlage von *Anthoceros*, wo eine dreiseitig prismatische Scheitelzelle beschrieben wird, stimmen nicht mit den späteren Untersuchungen von Leitgeb[25] überein: hinsichtlich der Sporenentwicklung wird das allmähliche Fortschreiten der Scheidewände nach innen jetzt bestätigt. Sehr ausführlich ist die Folge der letzteren am Stengel beblätterter Muscineen behandelt, wobei das überwiegende Vorkommen tetraedrischer Scheitelzellen auch bei später zweizeiliger Blattstellung anerkannt wird — bei *Sphagnum* wird die ganze Entwicklung sehr eingehend beschrieben und dieselbe Beziehung zwischen Wachstum der Scheitelzelle und Blattstellung entwickelt wie früher bei den Farnen. Eine kurze Notiz bezeichnet Valentine (1833) als den Entdecker der Entstehung der Laubmoosfrucht im Bauchteil des Archegoniums (277). Weiter wendet sich Hofmeister gegen die Ansicht von Mettenius[26], daß alle Verzweigungen der Farne nur vielfach verschobene Achselknospen der Blätter seien, und betont die sehr späte Entstehung der an den Blattstielen vieler

* Pringsheims Jahrb. f. wissensch. Bot. III. 1863. S. 259—292 Taf. VIII.

** On the germination, development and fructification of the higher Cryptogamae. Translated by Currey. London Ray Society 1862. 8v. w. 65 plates.

Farne sich bildenden Seitenknospen, die er als adventive auffaßt (280), woran sich allgemeinere Erörterungen über den Begriff von Seitenknospe, Adventivknospe und Dichotomie anschließen. Gegenüber Sanio[27] gibt Hofmeister inbetreff der Sporenentwicklung der Schachtelhalme teils zu, sich früher geirrt zu haben, teils schildert er ausführlich die Entwicklung der Sporenmembranen und der Elateren (283), wobei er an derselben Zelle in den verschiedenen Membranlagen teils Wachstum durch Apposition, teils durch Intussusception annimmt (290). Auch die wechselnde Reaktion der Membranen gegen Jod u. s. w. ist eingehend besprochen. Endlich wird noch die Teilungsfolge unterhalb des Stammscheitels von *Selaginella* berichtigt, die Bildung einer dreiseitig prismatischen Scheitelzelle mit parallelogrammatischer Außenwand und vier konvergenten Segmentreihen beschrieben (292) und anerkannt, daß das Sporangium von *Selaginella* auf der Blattbasis stehe, somit keine Achselknospe sei (293).

Hiermit schließen Hofmeisters an wichtigen Entdeckungen überreiche Studien über die höheren Kryptogamen ab — seine beiden späteren Bücher wiederholen nur gegebenenfalls die älteren Resultate. Die im Jahre 1870 veröffentlichten Studien über die Zellenfolge im Achsenscheitel der Laubmoose betreffen wesentlich morphologische Fragen und sollen im Schlußabschnitt besprochen werden.

1. Sachs, J. Geschichte der Botanik 1875. S. 472 f.

2. Unger, F. Mikroskopische Beobachtungen. N. A. Acad. L. C. XVIII. 2. 1837. S. 702.

3. Unger, F. Anatomische Untersuchungen der Fortpflanzungstheile von Riccia glauca. Linnaea XI. 1839. II. S. 14.

4. Schleiden, M. Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik II. 1843. S. XI. 79—106.

5. Schleiden, M. Dasselbe, 3. Auflage. II. 1850. S. 60.

6. Nägeli, C. Bewegliche Spiralfäden an Farn. Zeitschr. f. wiss. Bot. I. 1844. S. 184.

7. Nägeli, C. Ueber die Fortpflanzung der Rhizocarpeen. Zeitschr. f. wiss. Bot. IV. 1847. S. 203.

8. Graf Lesczcyk-Suminsky. Zur Entwicklungsgeschichte der Farnkräuter. Berlin 1848.

9. Wigand A. Zur Entwicklungsgeschichte der Farnkräuter. Bot. Zeit. 1849. S. 106; Zur Antheridienfrage ebenda S. 815.

10. Schacht, H. Beitrag zur Entwicklung der Farnkräuter. Linnaea 1848. S. 789.

11. Janszewski. Vergleichende Unters uchungen über die Entwicklung der Archegonien. Bot. Zeit. 1872. S. 401.

12. Schleiden, a. a. O. S. 104.

13. Mettenius, G. Beiträge zur Kenntniß der Rhizocarpeen. Frankfurt a. M. 1846.

14. Sachs, a. a. O. S. 116.

15. Mitten, W. Some remarks on mosses. Ann. a. Mag. of. Nat. Hist. II. 1852. S. 51.

16. Sadebeck, R. Die Entwicklung des Keims der Schachtelhalme. Pringsh. Jahrb. XI. 1878. S. 598.

17. Leitgeb, H. Untersuchungen über die Lebermoose. Heft IV. Riccieae. S. 74 f.

18. Mohl, H. v. Ueber den Bau des Stammes von Isoetes lacustris. Linnaea X. 1840. S. 122.

19. Braun, A. Weitere Bemerkungen über Isoetes. Flora 1847. S. 32.

20. Mettenius, G. Ueber Azolla. Linnaea 1847. S. 269.

21. Müller, K. Geschichte der Keimung von Isoetes lacustris. Bot. Zeit. 1848. S. 297.

22. Arnoldi, W. Die Entwicklung der weiblichen Vorkeime bei den heterosporen Lycopodiaceen. Bot. Zeit. 1896. S. 159.

23. Strasburger, E. Zellbildung und Zellteilung. III. Aufl. 1880. S. 168.

24. Pringsheim, N. Zur Morphologie der Salvinia natans. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. III. 1863. S. 498.

25. a. a. O. Heft V. S. 22.

26. Mettenius, G. Ueber Seitenknospen bei Farnen. Abhandl. der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. VII. 1861. S. 611.

27. Sanio, E. Einige weitere Bemerkungen über die Sporenentwicklung bei den Equiseten. Bot. Zeit. 1857. S. 667.

IV. Entwicklungsgeschichte der niederen Kryptogamen.

Auf diesem Gebiete liegen nur zwei Veröffentlichungen vor, von denen sich die eine auf die Algen, die andere auf die Pilze bezieht.

Zunächst beschrieb Hofmeister* 1857 die Kopulation und Ausbildung der Sporen von *Cosmarium tetrophthalmum* Kütz. und *C. undulatum* Corda in ähnlicher Weise, wie sie schon A. Braun[1] und Nägeli[2] an anderen *Cosmarium*-Arten beobachtet hatten. Es gelang ihm aber auch festzustellen, daß „der Inhalt der Sporen durch wiederholte Zweitheilung in 8 bis 16 Tochterzellen sich umbildet, welche die Form der Mutterpflanze annehmen und endlich durch Auflösung der Wand der Sporen frei werden", welchen Vorgang man bis dahin zwar vermutet, aber nicht in seinem Verlauf verfolgt hatte.

Ferner wird noch die Kopulation einer *Mesotaenium*-Art geschildert, eine Zusammenstellung der bis dahin bekannten verschiedenen Formen der Auxosporenbildung bei den Bacillarieen (Diatomeen) gegeben und die Kopulation von *Cyclotella operculata* als den Beobachtungen von Thwaites[3] bei *C. Kützingiana* entsprechend erwähnt. Die genannten Kopulationsvorgänge erklärt Hofmeister für Befruchtungserscheinungen.

Ein zweiter Abschnitt beschäftigt sich dann mit der Zellteilung der Desmidiaceen und Diatomaceen. Bei beiden nimmt Hofmeister, wie alle Beobachter älterer Zeit, ein Aufreißen der alten Membranen an: bei den ersteren denkt er sich ferner die Tochterzellen allseitig von einer den hervortretenden jungen Membranen gleichwertigen zarten Zellhaut umschlossen, welche vor der Teilung inner-

* Ueber die Fortpflanzung der Desmidieen und Diatomeen. Verhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. Math.-phys. Klasse. 1857. S. 18–38. Taf. 1.

halb der alten Membran dieser dicht anliegend entsteht.[4] Bei *Pinnularia* hat Hofmeister die Teilung der Zelle durch eine von außen nach innen fortschreitende Ringfurche gesehen: er denkt sich auch richtig die neuen Membranen nur an den einander zugewandten Hälften der Tochterzellen entstehend, irrt aber, indem er die letzteren „durch allmähliches Verwittern des sie zusammenhaltenden Membrangürtels" der Mutterzelle frei werden läßt.[5]

Die ganze vorstehende Mitteilung Hofmeisters ist wenig beachtet worden, da er sie nicht auch in einer deutschen botanischen Zeitschrift hat erscheinen lassen, wie er dies sonst vielfach tat. Dagegen wurde sie schon 1858 ins Englische übersetzt.*

Aus der im Jahre 1859 erschienenen Abhandlung über die Entstehung der Sporen der Trüffel sei hier nur hervorgehoben, daß Hofmeister in ihr die an die Sporenschläuche sich anlegenden schlankeren Gebilde zum erstenmal beschrieb und ihre Funktion als Antheridien für wahrscheinlich erklärte. Auf die Sporenbildung selbst soll im nächsten Abschnitt näher eingegangen werden (S. 320).

1. Braun, Al. Verjüngung S. 315.

2. Nägeli, C. Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849. S. 118. T. VII, F. 6—9.

3. Thwaites, N. Further observations on the Diatomaceae. Ann. d. Mag. of Nat. Hist. 2. Ser. I. 1848. S. 169. T. XI. D. f. 1.

4. Hauptfleisch P., Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Dissert. Greifswald 1888.

5. Pfitzer, E. Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen. Bonn 1871.

* The propagation of the Desmidieae and Diatomeae. Annal. a. Mag. of Nat. Hist. 3 Ser. I. 1858. S. 5—19.

V. Zellenlehre.

Als Hofmeister seine Studien begann, herrschte in der Lehre von der Zellbildung eine heillose Verwirrung.[1] Nach Mirbel, dem sich anfangs auch H. v. Mohl anschloß, entstanden die Zellen als Höhlungen in einer homogenen Gallerte, nach Schleiden sollte sich um den Zellkern eine zunächst dicht anliegende Blase bilden, welche sich dann wachsend abhebt und zur Zelle wird, nach Nägeli waren bei der Zellteilung zwei um freie Kerne entstehende, einander und die Wand der Mutterzelle überall berührende Tochterzellen anzunehmen, nach v. Mohl endlich sollte in den letzteren Fällen nur eine Trennungswand auftreten — manche kurzlebige andere Hypothesen sind in dieser Aufzählung nicht einmal berücksichtigt. Erst in den Jahren 1844—1846 begründete Nägeli[2] die Hauptsätze der gegenwärtig noch gültigen Theorie und unterschied freie und wandständige Zellbildung. Bei beiden Vorgängen nahm er Membranbildung an der ganzen Außenfläche der neu entstandenen Zellen an.

Auf demselben Standpunkt steht Hofmeister in seinen ältesten Veröffentlichungen. Schon in seinem allerersten Aufsatz* wendet er sich gegen die Vorstellungen Schleidens: „auf keiner Entwicklungsstufe des Embryo der Oenothereen finden sich Tochterzellen lose in den Mutterzellen liegend“ . . . . . . „ich bin der Ansicht, daß keine andere Erklärung hier zulässig ist als die, daß der Kern der Mutterzelle in zwei zerfällt, daß um jeden der beiden Tochterkerne eine Hälfte des Zelleninhalts sich versammelt, und daß beide an ihrer ganzen Oberfläche Zellstoff aussondern“. Bei der ersten Teilung der befruchteten Zelle denkt sich Hofmeister nur einen an deren freiem Ende entstehenden Kern, der sich dann mit einer Zelle umgibt, während oberhalb der so gebildeten Scheidewand ein leerer Raum bleibt.

* a. a. O. S. 789. (Vgl. S. 280.)

Während hier die Zellbildungsvorgänge nur nebenbei behandelt werden, ist Hofmeisters zweite Veröffentlichung* ihnen speziell gewidmet. Sie behandelt die Pollenentwicklung bei *Tradescantia, Commelina, Campelia, Passiflora, Pinus* und *Abies.* Es wird hier richtig angegeben, daß zunächst der Nucleolus und die „Membran“ des Kernes verschwinden. Hofmeister hat ferner schon damals jedenfalls die Chromatosomen gesehen, dieselben aber für Gerinnungsprodukte des Kerninhalts gehalten.[3] Weiter hat er richtig erkannt, daß bei der Bildung der Tochterkerne die Entstehung der Nucleolen der Abgrenzung der neuen Kerne folgt, nicht ihr vorausgeht, wie Schleiden lehrte. Auch spricht sich Hofmeister für die selbständige Bedeutung des „Primordialschlauchs“ aus und beschreibt sehr anschaulich die Plasmolyse und die Wiederausdehnung des plasmatischen Zellinhalts, dessen Oberfläche „vollkommen glatt, durchaus nicht runzelig oder zusammengeschrumpft“ sei, sowie das Hervortreten des ersteren aus platzenden Pollenmutterzellen und die Abrundung abgeschnürter Teile zu kugeligen Blasen. Auch die Körnerplatte, in welcher die Scheidewand als zarte Linie entsteht, wird erwähnt — im übrigen aber doch angenommen, daß diese letztere aus zwei bei der Entstehung sich berührenden und verschmelzenden Membranlamellen der beiden Tochterzellen besteht.

Ganz dieselben Vorstellungen beherrschen Hofmeisters Darstellungen in der 1849 erschienenen „Entstehung des Embryo“ (vgl. S. 6, 11): besonders möchte ich auf seine Abbildungen (Taf. XIV, Fig. 20 –28) der Zellteilung in den Haaren von *Tradescantia virginica* hinweisen, wo die Chromatosomen ebenfalls erkennbar sind. Am Schluß wird noch die Häufigkeit des Auftretens einer Scheitelzelle mit abwechselnd geneigten Wänden hervorgehoben

* Ueber die Entwicklung des Pollens. Bot. Zeit. 1848. S. 425—434, 649—658, 670—674. Mit Tafel IV.

und daran ein Versuch geknüpft, die von Nägeli[4] eingeführten Formeln für die Zellteilungen dadurch zu verbessern, daß auch die Gestalt der entstehenden Zellen aus der Formel erkennbar ist. Zu diesem Zweck werden für die sechs Grundformen Kugel, Ellipsoid, Pyramide, Prisma, Kegel und Cylinder, für deren Abschnitte, Ausschnitte, Bruchteile u. s. w. Buchstabenbezeichnungen gegeben, doch gestalten sich die Formeln nicht sehr übersichtlich, so daß sie kaum Verwendung gefunden haben.

Aus den „Vergleichenden Untersuchungen" seien hier erwähnt die Angaben über den einen großen Chloroplasten und die Sporenbildung von *Anthoceros.* Es sollen, wie H. v. Mohl[5] schon 1839 beobachtete, vier neue Kerne entstehen, während der primäre Kern erst nach deren Bildung aufgelöst wird. Die geteilten Chloroplasten spielen hier bekanntlich die Rolle von Tochterkernen so täuschend, daß noch 1876 Strasburger[6] Hofmeisters Darstellung als sicher richtig bestätigte, und erst 1880 eine andere, mit der sonstigen Theorie der Kernteilung besser übereinstimmende Deutung gab.[7] Ferner wären hervorzuheben die interessante Entwicklungsgeschichte der Sporen von *Pellia* (S. 21) und *Equisetum* (S. 98), die Schilderung der äußeren Sporenhäute bei *Pilularia* (S. 104, 107) und *Selaginella* (S. 109) und die Darstellung der Zellteilung und die Erklärung des „Metallschimmers" von *Schistostega* (S. 77).

1852 gab Hofmeister* die Entwicklungsgeschichte des Pollens von *Zostera* und der zum Vergleich herangezogenen *Asclepiadaceae.* Im Tatsächlichen sind diese Angaben für letztere Pflanzen von Strasburger[8] bestätigt worden, wenn auch die Deutung der Vorgänge sich verändert hat. Bei *Zostera* tritt nach Rosenberg[9] die von Hofmeister vermißte Tetradenteilung erst auffallend spät, an 0,5 mm langen Zellen ein.

* Vgl. S. 284.

Das Jahr 1858 brachte dann eine ausführliche Abhandlung* „Ueber die zu Gallerte aufquellenden Zellen der Außenfläche von Samen und Pericarpien". Nachdem Lindley[10] 1828 diese Erscheinungen bei *Collomia* entdeckt hatte, waren sie mehrfach untersucht worden und wurde die aufquellende Substanz teils dem Zellinhalt zugeschrieben, teils als äußere Anlagerung der Membran betrachtet, teils auf Schichten der letzteren zurückgeführt. Hofmeister weist an den Samen von *Sisymbrium Irio, Lepidium sativum, Linum usitatissimum, Plantago Psyllium, Cydonia vulgaris, Teesdalia nudicaulis, Camelina sativa,* verschiedenen Acanthaceen und Collomien, sowie am Pericarp von *Salvia Horminum* die Richtigkeit der letzteren, von H. v. Mohl vertretenen Auffassung nach und beschreibt eingehend die mannigfaltigen Differenzierungen der Membran in mehr oder minder quellungsfähige Teile, welche letzteren bei dem Aufquellen als Kappen oder Spiralfäden erscheinen. Schon hier wird die Bildung dieser Teile, sowie die Schichtung der Membranen im Gegensatz zu H. v. Mohl nicht durch successive Anlagerung, sondern vielmehr durch nachträgliche Differenzierung vorher homogener Massen erklärt (S. 31) und die Frage erörtert, ob die Schichtung nicht vielleicht auf Einrollung zusammenhängender Lamellen beruhe, was auf Grund der Untersuchung gequollener Bastfaserzellen von *Cinchona* und Palmen verneint wird. Hofmeister empfahl zur Erkennung von Gallerten das Einlegen der Schnitte in gefärbte Flüssigkeiten; es gelang ihm durch längere Maceration der Cuticula mit Kalilauge erstere durch Jod blau zu färben und so zu zeigen, daß sie nicht eine „von der Cellulosehaut wesentlich verschiedene Membran" ist. Auch die Untersuchung quellungsfähiger Membranen in wasserfreien oder wasserarmen Medien, wie absoluter Alkohol, ätherische Öle, Glycerin,

* Bericht über die Verhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. Mathem.-physik. Klasse. X. 1858. S. 18—37. Taf. I.

Chlorcalciumlösung, ist hier benutzt. Am Schluß werden noch die schrägstreifigen Bastfaserzellen und die kappenartig ineinandergeschachtelten Membranen von *Griffithia* besprochen und bei den ersteren betont, daß die kreuzenden Streifensysteme in verschiedenen Ebenen liegen.

1859 folgte der Aufsatz* „Ueber die Entwicklung der Sporen des *Tuber aestivum* Vittad". Kerne suchte Hofmeister hier vergeblich — die Sporen läßt er in dem wandständigen Plasmaschlauch einzeln, unabhängig voneinander entstehen (S. 386). Bekanntlich haben die späteren Untersuchungen von De Bary[11] und Schmitz[12] wesentlich andere Ergebnisse gehabt. In der „Pflanzenzelle" (S. 122) ist Hofmeister 1867 nochmals auf diesen Gegenstand zurückgekommen.

Die in den „Zusätzen und Berichtigungen"** von 1863 zuerst aufgestellten Sätze Hofmeisters über die allgemeinen Beziehungen zwischen Wachstum und Zellbildung sollen im letzten Abschnitt unserer Darstellung gewürdigt werden.

Ein Vortrag***, welchen Hofmeister 1864 auf der Gießener Naturforscherversammlung hielt, versucht die Plasmabewegungen auf Änderungen der Imbibitionsfähigkeit für Wasser zurückzuführen. „Die Bezeichnung des Protoplasmas als contractile Substanz führt dem Verständniß des Vorgangs nicht näher." Aus dem Umsichgreifen der Bewegung nach rückwärts bei Myxomyceten-Plasmodien und Strömungen in Haaren schließt Hofmeister, daß keine „Zusammenziehungen peripherischer Theile" die treibende Ursache seien: andererseits seien auch keine von der Peripherie ausgehende saugende Kräfte vorhanden, da lebhafte Strömung im Innern ohne Änderung des Umrisses stattfinden könne. Die Analogieen

* Bericht d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Klasse. 1859. S. 214—225. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Botanik III. 1860. S. 378-391.

** Vgl. S. 311.

*** Ueber die Mechanik der Protoplasmabewegungen. Tagebl. d. deutsch. Naturforscherversamml. zu Gießen 1864. S. 401—410; Flora 1865. S. 7—12.

des gereizten Plasmas mit dem kontrahierten Muskel seien rein äußerliche — außerdem zeige das Plasma durch seine Abrundung zur Kugelform die Eigenschaften einer kolloidalen Flüssigkeit. Es wird dann weiter entwickelt, daß die kontraktilen Vacuolen dadurch plötzlich verschwinden, daß das Plasma ihr Wasser „einschluckt", sowie daß die bestimmte Abgrenzung lebender Plasmamassen gegen Wasser nur verständlich ist, wenn Unterschiede in der Neigung zur Wasseraufnahme vorhanden sind. Die Zu- und Abnahme des Imbibitionsvermögens in bestimmter Richtung muß Wasserströmungen hervorrufen, die sich von den Wasser ausstoßenden zu den Wasser aufnehmenden Partikeln bewegen. In der „Pflanzenzelle" ist dieser Gedanke weiter ausgeführt worden.

Wir wenden uns jetzt zu diesem umfangreichen Werke* Hofmeisters, welches im Herbst 1866 als erster, aber der Zeit nach dritter Band des von ihm geplanten und redigierten großen Handbuches erschien (vgl. S. 276), mit Spannung erwartet und mit Recht bewundert. Die bedeutendste Fachzeitschrift, die „Botanische Zeitung", zeigt das Buch nur an, ohne eine Übersicht des Inhalts zu geben, „da es selbstverständlich in den Händen jedes Botanikers sei, der für Anatomie und Physiologie der Pflanzen irgend Interesse hat, und zu hoch stehe, um einer Empfehlung zu bedürfen". Gerade auf dem Gebiet der Zellenlehre sind seitdem so große Fortschritte gemacht worden, daß vieles jetzt ganz anders aufgefaßt wird: es soll deswegen auch nicht unsere Aufgabe sein, das ganze Buch, welches wesentlich eine Zusammenstellung des über die Pflanzenzelle damals Bekannten bieten sollte, seinem Inhalt nach ausführlicher wiederzugeben — wir wollen uns begnügen, auf einige Sätze hinzuweisen, in welchen entweder eine eigenartige Auffassung oder neue Beobachtungen Hofmeisters hervor-

* Handbuch der physiologischen Botanik. I. Band, 1. Abteilung. Die Lehre von der Pflanzenzelle. Leipzig 1867. S. 281 ff.

treten. Dahin möchte ich rechnen die Darstellung des Protoplasmas als einer kolloidalen, der Hauptmasse nach aus Wasser bestehenden, eiweißreichen Flüssigkeit, deren Hautschicht der allgemein vorhandenen dichteren Oberfläche solcher Flüssigkeiten entspricht. Wasser wird mit Leichtigkeit in die molekularen Zwischenräume des Protoplasmas eingelassen. Dem Durchgang in Wasser gelöster Stoffe setzt es großen Widerstand entgegen — aus vielen wäßrigen Lösungen läßt es nur Wasser durch. Sein Widerstand (in dieser Hinsicht) ist größer als der der Zellhäute. Die Vacuole ist eine Aussonderung überschüssigen Wassers und auch von einer Hautschicht begrenzt (S. 4, 6) — sie preßt das Plasma gegen die Zellwand. Ausgezeichnet gelungen ist der Abschnitt über Plasmaströmung und Wimperbewegung. Weit überholt ist natürlich das Kapitel über den Zellkern: hier sei noch auf die Figuren über die Kernteilung bei *Psilotum* mit deutlicher Körnerplatte zwischen den Tochterkernen aufmerksam gemacht (S. 82). Viel besser in Übereinstimmung mit unseren jetzigen Ansichten ist die Darstellung der Vollzellbildung (S. 86 ff.) und, abgesehen vom Verhalten des Kerns, die Zellteilung, weniger diejenige der freien Zellbildung, sehr gedankenreich der Abschnitt über das Verhältnis der Zellbildung zum Wachstum der Pflanzen und der Pflanzenorgane (S. 125 f.), auf welchen wir in dem Abschnitt über „allgemeine Morphologie“ zurückkommen werden. Die Zusammenfügung von Hohlräumen mit fest werdenden Wänden nennt Hofmeister „das Ideal eines Baues von möglichst großer Festigkeit bei möglichst geringer Masse“. Er gibt auch einen interessanten historischen Überblick der Entwicklung der Zellbildungslehre (S. 122).

Die neue Zellhaut denkt sich Hofmeister als Flüssigkeit aus dem Plasma austretend, da nur dieser Aggregatzustand die notwendige leichte Verschiebbarkeit erlaube (S. 147). Diese Flüssigkeit ist ihm aber nicht identisch mit der Hautschicht (Pringsheim),

sondern erscheint auf deren Außenfläche. Im Gegensatz zu seiner früheren Auffassung gibt er jetzt (S. 152) zu, daß bei der Zellteilung oft nur bestimmte Stellen der Oberfläche der Tochterzellen Membran bilden, nicht aber deren ganze Oberfläche — die Zellteilung von *Oedogonium* wird im Gegensatz zu Pringsheim und De Bary als Beweis für diese Auffassung benutzt (S. 156). Die Wiederholung der Membranbildung an der nämlichen Plasmamasse denkt sich Hofmeister auf diejenigen Fälle beschränkt, wo die successive auftretenden Membranen verschiedene chemische Beschaffenheit haben (Pollenkörner, Sporen); im Gegenfall nimmt er Verwendung des neu ausgeschiedenen — gleichartigen — Materials zum Flächen- oder Dickenwachstum durch Intussusception an. Für das Spitzenwachstum in geschlossenen Geweben werden auf eigenen Messungen beruhende Beweise gegeben, eigene Beobachtungen über die Entstehungsweise verzweigter und behöfter Poren mitgeteilt, die Abhängigkeit der Schichtung vom Wassergehalt und ihre Bildung durch nachträgliche Differenzierung bei *Hoya* u. a. nachgewiesen, die Areolenbildung und Streifung der Membranen eingehend behandelt. Auch das Kapitel über Quellung, Schrumpfung und Permeabilität der Zellhäute enthält viele eigene Beobachtungen, weniger dasjenige über chemische Konstitution der ersteren, aus dem vielleicht der Nachweis der Aschenfreiheit der Membranen im Vegetationspunkt und die Zusammenstellung von natürlichen Membranfärbungen hervorzuheben wäre -- ferner möchte ich auf Hofmeisters Beobachtungen über das verschiedene Verhalten der trocknen und der mit verschiedenen Flüssigkeiten durchtränkten Membranen im polarisierten Licht (S. 346) hinweisen, sowie auf den Nachweis der Isotropie ganz junger Membranen und die von Nägelis Theorie abweichende Auffassung der Ursachen der Anisotropie (S. 353). Verhältnismäßig kurz sind die geformten Inhaltskörper der Zellen behandelt: wenn auch Hofmeister noch die Entstehung von Chloroplasten

im Protoplasma annimmt, so hat er andererseits doch bereits die Leucoplasten im Vegetationspunkt von Algen und *Salvinia* gesehen (S. 365). Die §§ 32—38 der „Pflanzenzelle" sollen, da sie wesentlich experimentalphysiologischen Inhalt haben, im nächsten Abschnitt besprochen werden.

Interessant ist der neuerdings geführte Nachweis, daß Hofmeister auch die feinen Plasmaverbindungen der Zellen bereits gekannt hat, wenn er auch nichts darüber veröffentlichte. Zimmermann[13] fand im Nachlaß zwei zur Erläuterung der in der Vorlesung demonstrierten mikroskopischen Präparate bestimmte Zeichnungen, welche Dünnschliffe des Endosperms von *Phytelephas* und *Raphia* darstellen. Einmal geben diese Skizzen die Plasmodesmen ganz in derselben Weise wieder, wie sie später von Tangl[14] abgebildet wurden, außerdem trägt das eine Blatt noch die Bemerkung: „Die Membran, welche die erweiterten Endräume je zweier Tüpfel trennt, ist angeschwollen und siebartig durchlöchert". Wir dürfen Hofmeister deshalb auch als den Entdecker der Plasmodesmen betrachten.

Eine künftige Geschichte der Entwicklung der pflanzlichen Zellenlehre wird Hofmeister mit H. v. Mohl und Nägeli als Begründer unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet nennen.

1. Sachs. Geschichte der Botanik. München 1875. S. 336 f.

2. Nägeli, C. Zellenkerne, Zellenbildung und Zellenwachstum bei den Pflanzen. Zeitsch. f. wissensch. Bot. I. 1. 34. 3. 22. 1844, 1846.

3. Strasburger, E. Zellbildung und Zellteilung. 3. Aufl. 1880. S. 109 f.

4. a. a. O. Heft 2. 1845. S. 141 f.

5. Mohl, H. v. Ueber die Entwicklung der Sporen von Anthoceros laevis. Linnaea 1839. S. 273.

6. a. a. O. 2. Aufl. 1876. S. 152.

7. a. a. O. 3. Aufl. 1880. S. 158.

8. Strasburger, E. Einige Bemerkungen zu der Pollenbildung von Asclepias. Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901. S. 450. Vgl. Frye, Bot Gaz. 1901. S. 325. Gager, Ann. of Bot. 1902. 123.

9. Rosenberg, O. Über die Pollenbildung von Zostera. Meddel. från. Stockh. Högskol. Botan. Instit. 1901. S. 10.

10. Botan. Register XIV. 1828. t. 1166. XVI. 1830 t. 1347.

11. De Bary, A. Morph. und Physiol. d. Pilze u. s. w. 1866. S. 106.

12. Schmitz, F. Über die Zellkerne der Thallophyten. Sitz.-Ber. d. Niederrhein. Gesellsch. zu Bonn 1879. S. 345.

13. Zimmermann, A. Beiträge zur Morph. und Physiol. der Pflanzenzelle. I. Tübingen 1893. S. 1. Taf. I F. 1. 2.

14. Tangl, E. Über offene Kommunikationen zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. XII. 1880. Taf. VI. F. 14–17.

VI. Experimentalphysiologie.

Während das erste Jahrzehnt von Hofmeisters wissenschaftlicher Tätigkeit wesentlich von der Entwicklungsgeschichte der höheren Kryptogamen und von der Embryologie ausgefüllt wurde, hat er in den letzten 20 Jahren seines Wirkens sich mit besonderer Vorliebe mit experimentalphysiologischen Fragen beschäftigt. Schon sein erster Versuch* in dieser Richtung brachte hervorragende Ergebnisse.

Bereits 1727 hatte Stephan Hales[1] gezeigt, daß aus der freien Schnittfläche einer Weinrebe, deren oberer Teil entfernt worden ist, Wasser in erheblicher Menge und unter erheblichem Druck austritt, daß dabei Schwankungen in Bezug auf Ausflußmenge und Druck bestehen und daß auch die äußeren Verhältnisse diese Vorgänge beeinflussen. Das ganze folgende Jahrhundert brachte kaum einen wesentlichen Fortschritt — erst 1844 suchte Brücke[2] nachzuweisen, daß die Holzgefäße, in welchen der Saft steigt, denselben nicht aktiv heben, sondern passiv von den umgebenden Zellen damit gefüllt werden. Hales wie Brücke

* Über das Steigen des Saftes der Pflanzen. Verhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. Mathem.-phys. Klasse. 1857. S. 149–161. Abgedruckt Flora 1858, S. 1–12. Übersetzt Annal. d. scienc. nat. 3 Sér. t. X. 1858. S. 5–19.

betrachteten die ganze Erscheinung als lediglich den Holzpflanzen und auch diesen nur während des Frühlings zukommend; ferner hielt Brücke es für wahrscheinlich, daß der Saft gerade zur Zeit des Maximums wesentlich abwärts ergossen werde (S. 208).

Dem gegenüber bewies Hofmeister, daß der Saft von der Wurzel her emporgetrieben wird und daß dieses „Bluten" sich weder auf die Holzpflanzen, noch auch bei allen Pflanzen auf eine bestimmte Jahreszeit beschränkt, sondern daß es vielmehr eine ganz allgemeine und vielfach dauernde Erscheinung ist, wofern nur die Wasserverdunstung sehr verringert wird. Es gelang ihm mit krautigen Pflanzen, deren oberer blatttragender Teil abgeschnitten worden war, sehr erhebliche Druckhöhen zu erreichen, bei *Papaver somniferum* 212 mm, bei *Digitalis media* 461 mm Quecksilber. Er betonte, daß es Substanzen gäbe, deren „endosmotisches Äquivalent" unbegrenzt sei, insofern sie zwar durch eine permeable Membran hindurch Wasser anziehen, aber nicht zu diesem hinübertreten. Auch die Vorstellung, daß der Filtrationswiderstand der Membranen, durch welche das Wasser osmotisch eintritt, größer sein müsse als der entsprechende Wert der Membranen, durch welche das Wasser in die Gefäße hinein abgegeben wird, hat Hofmeister entwickelt. Er konstruierte einen Apparat, bei welchem ein cylindrisches, mit einer osmotisch wirksamen Lösung gefülltes Glasrohr einerseits mit einer mehrfachen, andererseits mit einer einfachen Membran geschlossen war — wenn dann die erstere Fläche in Wasser tauchte, die letztere mit einem Steigrohr verbunden wurde, so konnte die Absonderung von Wasser in letzteres hinein unmittelbar nachgewiesen und in diesem ein Druck von 92 mm Quecksilber erreicht werden. Bei Anwendung von Traganthgummi gelang es Hofmeister sogar mit sehr verdünnter Lösung eine kräftige Wirkung zu erzielen, was ihm besonders deshalb wichtig erschien, weil ja auch der Blutungssaft der Rebe nur sehr wenig gelöste Substanzen enthält.

Pfeffer[3] beurteilt die eben besprochene Arbeit folgendermaßen: „Es ist bekanntlich Hofmeisters Verdienst, zuerst eine wirkliche Erklärung der einseitigen Hervorpressung von Wasser aus Zellen versucht zu haben, und der leitende Gedankengang war in der Tat glücklich gewählt, wenn auch die von Hofmeister gegebene Erklärung nicht ausreichen konnte, so lange die Plasmamembran nicht in ihrer Bedeutung erkannt wurde" (was erst 1876 durch Pfeffer geschah). Sachs[4] nennt Hofmeisters Leistung „eine Entdeckung von großem Belang" gegenüber den geringen Fortschritten, welche die Theorie der Saftbewegung bis tief in die fünfziger Jahre gemacht hatte.

Fünf Jahre später hat Hofmeister* diese Untersuchungen „über Spannung, Ausflußmenge und Ausflußgeschwindigkeit von Säften lebender Pflanzen" fortgesetzt. Er widerlegte zunächst den Irrtum Matteuccis[5], welcher das Bluten auf die Ausdehnung der in den Gefäßen vorhandenen Luft durch Temperatursteigerung zurückführen wollte. Er zeigte ferner, daß auch bei krautigen Pflanzen die Menge des abgeschiedenen Wassers sehr beträchtlich sein — bei *Urtica urens* z. B. in 5 Tagen 11260 cmm — und das Volumen der Wurzel und des Stammstumpfes nicht selten um das Mehrfache übertreffen kann, dagegen im Vergleich zu der von der Pflanze unter gleichen Verhältnissen verdunsteten Wassermenge nur gering ist. Er hat ferner zuerst die tägliche Periodizität des Blutens erkannt.[6] Er verbesserte die Beobachtungsmethode von Hales insofern, als er durch sofortiges Aufgießen einer hohen Quecksilbersäule den sonst durch das frühe Nachlassen des Druckes eintretenden Fehler vermied. Er erkannte die Hindernisse, welche die Enge der Verbindungswege einer raschen Druckausgleichung entgegenstellt, so daß z. B. das Niederlegen einer mit Manometer versehenen Rebe nur ein langsames und mäßiges Sinken

* Flora 1862, S. 97—108, 113—120, 138—144, 148—152, 172—175.

des Quecksilbers verursacht. Er hat klar ausgesprochen, daß die Räume des Holzkörpers vielfach verdünnte Luft enthalten, sowie daß die Zellhäute des letzteren, solange sie frisch sind, für Wasser sehr durchlässig sind. Zum Schluß bemüht sich Hofmeister seine 1857 gegebene Erklärung zu vervollkommnen, indem er noch die in der gleich zu besprechenden Abhandlung nachgewiesene hohe Spannung saftiger Gewebe zur Erklärung des hohen Drucks des Blutungssaftes heranzog, welcher Gedanke sich aber nur zum Teil als zutreffend erwiesen hat.

Die eben erwähnte, von Sachs[7] 1865 als „nach Inhalt und Form vollendet" bezeichnete Abhandlung* ist betitelt „Ueber die Beugungen saftreicher Pflanzentheile nach Erschütterung", und beschreibt die Krümmungen, welche die halbentwickelten, noch in Längsdehnung begriffenen Internodien zeigen, wenn der vorher gerade aufgerichtete Trieb kräftig geschüttelt wird. An einer großen Reihe von Pflanzen wird dieser bis dahin unbekannte Vorgang mit Angabe der Anzahl der Erschütterungen und der erreichten Krümmung verfolgt; auch an einigen Blättern wurde sowohl Krümmung des Stiels, als der Lamina wahrgenommen. Die Ebene, in welcher die Beugung eintritt, ist bei nebeneinanderwachsenden Pflanzen gleicher Art ganz verschieden, ferner unabhängig vom morphologischen Aufbau und von der etwa vorher vorhandenen Krümmung der Sproßspitze: bei schrägstehenden Sprossen erfolgt die Beugung meistens in der durch die Längsachse derselben senkrecht zum Boden gelegten Ebene und zwar aufwärts. Das Anschlagen eines neben dem Sproß aufgehängten Pendels bewirkt nach diesem konvexe Krümmung. Ähnliche Beugungen lassen sich durch Längsstreckung mit der Hand oder mit einem Gewicht erreichen, sowie durch zahlreiche kräftige elektrische Entladungen.

* Bericht üb. d. Verhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. Mathem. - physik. Klasse XI. 1859. S. 175—204; abgedruckt Pringsh. Jahrb. f. wissensch. Botanik. II. 1860. S. 237—266.

Die Krümmung folgt niemals passiv dem Zug der Schwere, wie dies bei welkenden Sprossen der Fall ist; an mit der Spitze abwärts befestigten Stengeln hebt sogar die sich durch Erschütterung krümmende Spitze noch ein mäßiges Gewicht. Während beim Welken das Volumen des Sprosses abnimmt, wächst dasselbe bei der durch Erschütterung erreichten Beugung: alle Kanten werden länger — wenn nach einiger Zeit die Krümmung sich wieder ausgleicht, tritt eine weitere Verlängerung sämtlicher Kanten ein. Zur Erklärung dieser Erscheinungen zeigt Hofmeister zunächst, daß ein noch safterfülltes Mark Vorbedingung ist, und weist ferner nach, daß in dem nicht erschütterten Sproß das saftige Mark, frei gelegt, länger ist als das umgebende Holz, daß also „das Mark ein Streben zu beträchtlicher Ausdehnung besitzt, welches durch den Widerstand, den Rinde und Holz dieser Ausdehnung entgegensetzen, in Schranken gehalten wird". Er erkannte ferner richtig, daß die Erschütterungen eine Verlängerung der passiv gedehnten Gewebe verursachen, denen eine Ausdehnung der aktiv gespannten und bei ungleichmäßiger Veränderung verschiedener Kanten eine Krümmung folgen muß, unter gleichzeitiger Herabsetzung der Gesamtspannung.

Bis dahin können wir noch heute Hofmeister völlig beistimmen und müssen seine Ergebnisse zu den Grundlagen unserer ganzen Lehre von der Gewebespannung zählen — irrtümlich war sein Versuch, das Ausdehnungsstreben solcher Zellgewebsmassen, welche Bewegungen von Pflanzenteilen vermitteln, statt auf die osmotische Spannung in den ganzen Zellen auf bloße Membranspannungen zurückzuführen. Er glaubte diesen Schluß aus dem Verhalten von Längsschnitten ziehen zu dürfen, welche dünner als eine Zelllage waren und daher Spannungen zwischen Zellinhalt und Zellwand nicht zeigen konnten. Dieser Irrtum hat auf die späteren experimentalphysiologischen Untersuchungen von Hofmeister vielfach einen ungünstigen Einfluß gehabt.

des
Rä
dal
sel
sei
ne
se
D
r

beschäftigt sich
stumsrichtung der
Thomas
eines sehr schnell
nach außen
hin
bei diesem
richtende Kraft
letztere
nach dem
diesem fort
der Richtung
Erde der
in einer
so tun
überall auf
nach außen

aus der
zusammen, was
diesem Gebiete
der Gewebe-
den Span-
zwischen der
bestehen
Krümmungen
den sind;
sehr inter-

Pflanzen-
Math.-
wissensch.

essanten Versuchen, daß die geotropische Aufwärtskrümmung nur an Pflanzenteilen mit erheblicher Gewebespannung eintrete, die geotropische Abwärtskrümmung an nahezu spannungslosen Organen. Hofmeister betonte mit Recht, daß die Aufwärtskrümmung mit aktiver Kraft erfolge, daß sie ein bedeutendes Gewicht zu heben vermöge — aber er verlegte irrtümlich die Wirkung der Schwerkraft nicht in das Protoplasma, sondern in die Membranen —, die Schwerkraft sollte die Dehnbarkeit der letzteren auf der unteren, konvex werdenden Seite des Sprosses steigern. Noch mehr aber versah sich Hofmeister bei seiner Deutung der Abwärtskrümmung der Wurzelspitzen u. s. w. Er folgerte aus der geringen Spannung, welche in der wesentlich krümmungsfähigen, eine kurze Strecke hinter der Wurzelspitze gelegenen Zone der Wurzel vorhanden ist, daß diese Zone bei einer horizontal gestellten Wurzel durch das Gewicht der an ihr frei hängenden Wurzelspitze passiv abwärts gezogen werde, wie die Spitze einer wagerecht gehaltenen Siegellackstange, an der man kurz hinter der Spitze eine Querzone durch Erwärmen erweicht. Versuche, bei welchen auf Quecksilber kultivierte horizontale Wurzeln nicht in dieses eindrangen, bestärkten Hofmeister in seinem Gedankengang, den schon Knight in weniger klarer Form vertreten hatte.

Unglücklicherweise war diese Theorie der geotropischen Abwärtskrümmung ein totgeborenes Kind — als sie das Licht der Welt erblickte, war sie längst widerlegt. Schon 1828 hatte Johnson[9] gezeigt, daß eine horizontal aufgestellte Wurzel, an deren Spitze man mit einem dünnen, über eine Rolle laufenden Faden ein freihängendes Gewicht befestigt hat, welches das Gewicht der frei überhängenden Wurzelspitze um das Mehrfache übertrifft, trotzdem unter Hebung des am Faden ziehenden Gewichts eine Abwärtskrümmung ausgeführt — nach Hofmeisters Theorie müßte hier ein kleineres Gewicht durch seine Schwere ein größeres gehoben haben.

Von diesem Fundamentalirrtum abgesehen, enthält Hofmeisters Abhandlung eine ganze Reihe interessanter Beobachtungen, so über das Verhalten von krümmungsfähigen, an beiden Enden unverrückbar befestigten Pflanzenteilen, über die Aufrichtung älterer Keimwurzeln, über die Richtung der Zweige bei Hängebäumen, über die wagerechte Wachstumsrichtung der Rhizome, über die Krümmungen der Sproßenden von *Angelica* und *Hedera* — überall wird aber versucht, die Bedeutung der Spannung hervorzuheben. Auch verschiedene Rotationsversuche hat Hofmeister angestellt.

Da Johnsons Versuch gänzlich in Vergessenheit geraten war, hatte Hofmeisters Theorie des Geotropismus zunächst großen Erfolg. Der hervorragendste Pflanzenphysiolog der damaligen Zeit, J. Sachs[31], schloß sich 1865 in seinem „Handbuch" in allen wesentlichen Punkten derselben an, ebenso 1868 in seinem Lehrbuch.[32] Hofmeister selbst fand 1866 durch das Erscheinen seines Buches über die Pflanzenzelle* Gelegenheit, seine Auffassung nochmals ausführlich darzulegen — zu bemerken ist, daß er jetzt bei der geotropischen Aufwärtskrümmung das Hauptgewicht auf die relativ stärkere Verlängerung der unteren, konvex werdenden Kante legt, welche sowohl durch Zunahme der Dehnbarkeit der passiv gedehnten, als auch durch Steigerung des Ausdehnungsstrebens der aktiv spannenden Gewebe zustande kommen könne. Beides soll durch Einlagerung von Wasser zwischen die festen Teilchen der Membran bewirkt werden.

1868 erfolgte der erste schwere Angriff gegen Hofmeisters Theorie. In einer historischen Übersicht der Entwicklung der Lehre vom Geotropismus machte A. B. Frank[33] auf Johnsons Versuch aufmerksam. Bei aller Anerkennung der von Hofmeister so scharfsinnig erkannten Spannungsverhältnisse wies Frank über-

* Vergl. S. 321

zeugend nach, daß die Abwärtskrümmung der Wurzeln nicht passiv, sondern mit aktiver Kraft erfolge und auf einer Steigerung des Längenwachstums der konvex werdenden Kante beruhe, während er die Aufwärtskrümmung auf eine von der Unterseite nach der Oberseite des horizontal gedachten Sprosses abnehmende Intensität des Längenwachstums zurückführt, der Gewebespannung dabei aber keine wesentliche Bedeutung beimißt.

Man muß berücksichtigen, daß Hofmeister bis dahin von allen Seiten bewundert von Erfolg zu Erfolg geeilt war, um die hochgradige Erregung zu verstehen, welche aus seiner Erwiderung* gegen Franks, abgesehen von einigen Anmerkungen, sehr sachlich gehaltene Abhandlung spricht. Vor allem hielt Hofmeister daran fest, daß horizontal auf Quecksilber befestigte Wurzeln nur ausnahmsweise und aus besonderen Gründen in dasselbe eindringen, und daß er bei Anstellung des Johnsonschen Versuchs mit einem besseren Apparat entgegengesetzte Resultate erhalten habe. In der „Allgemeinen Morphologie" (1868) verweist Hofmeister wesentlich auf seine früheren Darlegungen, nachdem Frank seinen Standpunkt von neuem verteidigt hatte.[13] Ausführlicher ist er dann auf diese Fragen nochmals im November 1868 eingegangen.** Es wird eine ganze Reihe neuer Versuche mitgeteilt, um die „Plastizität" der krümmungsfähigen Zone der Wurzeln zu beweisen; andererseits mußte Hofmeister jetzt zugeben, daß bei längerer Fortsetzung des Johnsonschen Versuchs die Wurzelspitze sich abwärts senke, wofür er allerdings eine andere Deutung gab. „Ohne Neigung und Muße zu fernerer Erörterung des Gegenstandes nehme ich hiermit von demselben Abschied", sind die Schlußworte dieser Veröffentlichung.

* Ueber die Abwärtskrümmung der Spitze wachsender Wurzeln. Bot. Zeit. 1868. S. 257—267, 273—281.

** Ueber passive und aktive Abwärtskrümmung von Wurzeln. Ebenda 1869. S. 33—38, 49—59, 73—79, 89—96.

Hofmeister verteidigte einen verlorenen Posten. Noch 1869 hatte er den Schmerz, daß sein Schüler N. J. C. Müller[14], der mit ihm an der gleichen Universität lehrte, sich gegen seine Theorie aussprach; 1873 tat Sachs[15], teils durch Franks Arbeiten, teils durch eigene Untersuchungen überzeugt, in der 3. Auflage seines Lehrbuchs das gleiche und betonte namentlich, daß sich die Annahme, als seien alle positiv geotropischen Gewebe spannungslos, alle negativ geotropischen stark gespannt, nicht durchführen lasse. Von da an hatte Hofmeisters Theorie nur noch geschichtliches Interesse — sie war der einzige schwere Mißerfolg in seinem Wirken.

Unter dem ungünstigen Einfluß des S. 329 erwähnten Gedankens, daß wesentlich die Zellhäute der Pflanzen reizbar seien, steht eine weitere 1862 erschienene Abhandlung* Hofmeisters. 1848 hatte Brücke[16] in sehr geistreicher Weise dargetan, daß die auf Erschütterung erfolgenden Bewegungen der Blätter der „Sinnpflanze", *Mimosa pudica*, dadurch verursacht werden, daß der Stoß die Gewebespannung in dem die Bewegung ausführenden Polster plötzlich herabsetzt. Brücke hatte ferner den wesentlichen Unterschied zwischen diesen Reizbewegungen und den durch Verdunkelung eintretenden Schlafbewegungen derselben Pflanze erkannt. Hofmeister hebt nun 1862 zunächst die allgemeine Bedeutung der im Vorjahre von Graham[17] zuerst klargelegten Unterschiede zwischen krystalloidalen und kolloidalen Substanzen für die Pflanzenphysiologie hervor, bekämpft dann auf Grund der unrichtigen Voraussetzung, daß das Bewegungspolster keine Interzellularräume besäße[18], Brückes Erklärung und nimmt an, daß die Erschlaffung des Polsters dadurch zu stande komme, daß die gereizten Zellhäute Wasser abgeben. Er stellt diese Erscheinung parallel der von Graham betonten allgemeinen Eigenschaft der Kolloidsubstanzen, in pektösem Zustand beim Gerinnen Wasser auszu-

* Ueber die Mechanik der Reizbewegungen von Pflanzentheilen. Flora 1862. S. 497—503, 513—517.

stoßen, das sie beim Wiederflüssigwerden wieder aufnehmen. In seiner Auffassung, daß die Membranen reizempfindlich seien, wird Hofmeister namentlich noch bestärkt durch die Vorstellung, daß so rasch und so energisch Wasser aus dem Zellinnern durch die Membranen hindurch nicht ausgestoßen werden könne. Auch die anästhesierende, die Reizbarkeit zeitweise aufhebende Wirkung des Äthers und Chloroforms auf die Mimose glaubt er damit erklären zu können, daß diese Substanzen „den Zusammenhalt zwischen den Molekülen der Zellhäute und den Molekülen des an diese Häute gebundenen Wassers in dem Grade festigen, daß eine mechanische Erschütterung ihn nicht mehr zu lösen vermag" (S. 514). Die Erörterung des Abspringens der Sporangien von *Pilobolus* bei Lichtzutritt vermittelt dann den Übergang zu den heliotropischen Krümmungen und Hofmeister stellt den Satz auf, daß auch hier, wie bei den negativ geotropischen Krümmungen die Dehnbarkeit passiv gedehnter Zellmembranen der einen Hälfte des Organs abnimmt, im einen Fall soll dies an den passiv gedehnten, im anderen an den im Ausdehnungsstreben befindlichen Zellhäuten geschehen.

Wenn wir Hofmeisters Theorie der Reizbewegungen nicht als einen Fortschritt gegenüber Brücke bezeichnen und auch seinen sonstigen Ausführungen nur zum kleinen Teil beistimmen können[19], so birgt die in Rede stehende Abhandlung doch einen interessanten Fund. Während bis dahin nur sehr unbestimmte Angaben in dieser Hinsicht vorlagen[20], zeigte Hofmeister, daß die Blumen der Gartentulpe sich auf Temperatursteigerung öffnen und bei Temperaturabfall schließen, und erkannte richtig, daß diese Bewegungen durch Differenzen des Ausdehnungsstrebens antagonistischer Gewebe verursacht werden.

In seinem im Herbst 1865 abgeschlossenen, Ende 1866 erschienenen Buch über die Pflanzenzelle* finden wir das ge-

* Vgl. S. 321.

samte Gebiet der Gewebespannung ausführlich behandelt (S. 267 bis 337). Hofmeister nimmt jetzt einen besonderen, von der osmotischen Spannung des Zellinhalts unabhängigen Turgor der Membranen an, er unterscheidet schärfer Längs- und Querspannung und bespricht die Methoden, um die Kräfte zu bestimmen, mit welchen die passiven Gewebe von den aktiven gedehnt werden und welche die quellenden Membranen überwinden. Er ist jetzt geneigt, auch den Blutungsdruck auf Membranspannung zurückzuführen, da die Höhe der Spannung bei der geringen Konzentration der osmotisch wirksamen Substanzen nur durch das Hinzutreten eines quellungsfähigen Körpers zu erklären sei, was er durch Hinzufügen von trockenen Stücken Traganthgummi zu der in einem osmotischen Apparat befindlichen Lösung nachzuahmen suchte, wobei ein Druck von 220 mm Quecksilber erreicht wurde (vgl. S. 326). Im allgemeinen wird noch ausgeführt, daß die Gewebespannung bis zur Beendigung des Wachstums andauernd steigt und daß das Wachstum beendet ist, wenn die Widerstandsfähigkeit der passiv gedehnten Gewebe dem Ausdehnungsstreben der Schwellgewebe das Gleichgewicht hält.

Hofmeister bespricht dann die Abhängigkeit der Gewebespannung von äußeren Einflüssen. Er deutet den bekannten Versuch von Unger[21], wonach welkende Pflanzenteile in wasserdampfgesättigter Luft wieder straff werden, dahin (S. 279), daß hier die Membranen dem Zellinhalt Wasser entziehen, womit unter Herabsetzung des osmotischen Drucks größere Straffheit der ersteren erreicht werde. Weiter behandelt er den Einfluß der Temperatur auf die Gewebespannung: das Herabsinken immergrüner Blätter u. s. w. bei starkem Frost wird darauf zurückgeführt, daß Spannung lebender Zellmembranen nur nach Überschreitung eines spezifisch verschiedenen Temperaturminimums eintritt. Auch die Veränderungen, welche durch Quetschen, Temperaturerhöhung oder Erniedrigung jenseits der erträglichen Grenzwerte eintreten,

denkt sich Hofmeister wesentlich durch Veränderungen in den Membranen bedingt (S. 283), die Reizerscheinungen werden in der S. 334 besprochenen Weise gedeutet (S. 299—319). Die Fortleitung des Reizes wird auch den Membranen zugeschrieben (S. 315). Die Nutationserscheinungen sind zusammen mit den Schlafbewegungen und den Bewegungen der Blätter von *Desmodium gyrans* u. s. w. als „spontane periodische Änderungen in der Spannung von Zellmembranen" behandelt, also Wachstums- und Spannungsdifferenzen nicht scharf unterschieden. Von demselben Gesichtspunkt bespricht Hofmeister auch die Schwankungen der Ausflußmenge und des Drucks bei blutenden (vgl. S. 326) und die Ausscheidung von Wasser aus unverletzten Pflanzen (Aroideen u. s. w.).

Entsprechend seiner Theorie des Geotropismus (vgl. S. 330) wird nun auch der Heliotropismus, die Krümmung der Pflanzenteile von der Lichtquelle fort (—) oder zur Lichtquelle hin (+), ausführlicher dargestellt. Die Bezeichnungen positiv und negativ hatte Hofmeister hier schon 1863 eingeführt. Positiven Heliotropismus findet er nur bei Organen von erheblicher Spannung, aber nicht als allgemeine Eigenschaft derselben. Bei der Krümmung läßt er richtig alle Kanten sich verlängern, betont auch, daß die heliotropische Biegung einzelliger Organe nur durch ungleiche Verlängerung gegenüberliegender Kanten möglich sei, nimmt aber immer nur eine ungleiche Wasserimbibition der letzteren, kein ungleiches Wachstum an, so daß er auch völlig ausgewachsenen Organen die Fähigkeit heliotropischer Krümmung zuschreibt (S. 289). Als Ursache betrachtet er die Verminderung der Dehnbarkeit der passiven und des Expansionsstrebens der schwellenden, aktiven Gewebe auf der beleuchteten Seite. Für den negativen Heliotropismus ist er der Hypothese v. Wolkoffs, wonach auf der dem Licht abgewandten Seite eine Brennlinie entstehen soll, nicht abgeneigt, hebt aber hervor, daß diese Hypothese das wechselnde

Verhalten der Blütenstiele von *Linaria Cymbalaria* nicht erklären könne.

Wenn Hofmeisters Auffassung in diesen Dingen vielfach sich weit von dem entfernt, was wir heute für richtig halten, so genügte sie doch meistens den damals bekannten Tatsachen und fand vielfache Anerkennung. So scharfsinnige Denker wie Nägeli und Schwendener[23] hielten 1867 eine Reizbarkeit der Membranen nicht für ausgeschlossen und das Verdienst der „gedankenreichen Arbeiten" Hofmeisters, „den unklaren Begriff der Kontraktilität" aus dem Gebiet der Pflanzenphysiologie verscheucht zu haben, wurde von Sachs[24] hervorgehoben.

Ferner hat Hofmeister in der Pflanzenzelle zum erstenmal heliotropische und photonastische Erscheinungen scharf unterschieden[25], wenn auch letzterer Namen erst später gegeben wurde. Während bei den ersteren die Krümmung von der Richtung des Lichtstrahls abhängig ist, handelt es sich bei den letzteren um Bewegungen, welche durch steigende oder fallende Intensität des gleichmäßig verteilten Lichtes hervorgerufen werden. Hofmeister hat diese Vorgänge bei Farnprothallien, *Marchantia* und anderen Lebermosen sehr anschaulich beschrieben.

Aus späterer Zeit liegen dann noch zwei kleine experimentalphysiologische Veröffentlichungen vor. Die erste* 1869 erschienene ist eine Erwiderung auf einen Angriff Jessens[26] gegen Hofmeisters osmotische Versuche (vgl. S. 336) und beschäftigt sich mit der feineren anatomischen Struktur und der Wasseraufnahme des Traganthgummis, welche als Imbibitionsquellung von der Auflösung unterschieden wird. Es wird gezeigt, daß die Traganthteilchen der durch Wasseraufnahme entstehenden „Scheinlösung" zwar durch die mikroskopisch sichtbaren Löcher von

* Ueber den Gehalt des Traganthgummis an in Wasser löslichen Stoffen. Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie 1869. S. 273—283.

Filtrierpapier u. s. w., aber nicht durch wirklich geschlossene Membranen hindurchgehen.

Die zweite Veröffentlichung* ist gleichzeitig Hofmeisters letzte wissenschaftliche Arbeit und betrifft die schon von Link[27] und Meyen[28] unvollständig beschriebenen Bewegungen der *Spirogyra*-Fäden, welche einmal im Wasser rasche und ansehnliche Krümmungen machen, ferner an der Wand des Gefäßes emporsteigen und auch frei aus dem Wasser sich erheben können. Hofmeister führt diese Bewegungen richtig auf Wachstumsunterschiede der konkav und konvex werdenden Kanten des Fadens zurück und beweist diese Ansicht durch genaue Messungen.

Die von Hofmeister vielfach angenommene Abhängigkeit der Gestaltung der Pflanzen von äußeren Kräften soll im nächsten Abschnitt besprochen werden.

1. Hales, St. Vegetable Statiks. London 1727. S. 100ff.

2. Brücke, E. Ueber das Bluten des Rebstocks. Poggendorffs Annal. CLIX. 1844. S. 177.

3. Pfeffer, W. Osmotische Untersuchungen. Leipzig 1877. S. 227.

4. Sachs, J. Geschichte der Botanik. München 1875. S. 576.

5. Matteucci. Revue des deux mondes XXXIV. 1861. S. 654.

6. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. I. 1897. S. 248

7. Sachs, J. Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig 1865. S. 475.

8. Knight, Th. On the direction of the Radicle and Germen during the vegetation of seeds. Philosoph. Transact. 1806. S. 99.

9. Johnson, H. Edinburgh new philos. Journal 1828. S. 312—317. Vgl. Frank, Beiträge zur Pflanzenphysiologie 1868. S. 5.

10. Sachs, J. Pflanzenphysiologie S. 92 ff.

11. Sachs, J. Lehrbuch der Botanik. Leipzig 1868. S. 576.

12. Frank, A. B. Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig 1868. S. 5.

13. Frank, A. B. Ueber Hofmeisters Einwendungen gegen meine Lehre vom Geotropismus. Bot. Zeit. 1868. S. 561 f.

14. Müller, N. J. C. Vorläufige Notiz zu Untersuchungen über die Wachsthumserscheinungen der Wurzeln. Bot. Zeit. 1869. S. 401.

* Über die Bewegungen der Fäden von *Spirogyra princeps* (Vauch.) Link. Württemberg. naturwiss. Jahreshefte XXX. 1874. S. 211—226.

15. Sachs, J. Lehrbuch der Botanik. 3. Auflage. Leipzig 1873. S. 755.

16. Brücke, E. Ueber die Bewegungen der Mimosa pudica. Müllers Archiv f. Anatom. und Physiol. 1848. S. 434.

17. Graham, Th. Liquid diffusion applied to analysis. Philosoph. Transact. 1861. S. 183 ff.

18. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologische Untersuchungen. Leipzig 1873. S. 11. Sachs, Pflanzenphysiologie 1865. S. 481.

19. Ebenda S. 133 ff.

20. Ebenda S. 162.

21. Unger, F. Nehmen die Pflanzen dunstförmiges Wasser aus der Atmosphäre auf? Sitz.-Bericht d Wien. Akadem. IX. 1852. S. 885.

22. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie II. 1881. S. 202.

23. Nägeli, C., und Schwendener, S. Das Mikroskop. II. 1867. S. 406.

24. Sachs, J. Pflanzenphysiologie 1865. S. 495, 466.

25. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie 1881. S. 300.

26. Jessen. C. Die Vacuole eine physikalische Unmöglichkeit. Müllers Archiv f. Anatomie und Physiologie 1868. S. 334.

27. Link, H. Grundlehren der Anatomie und Physiologie. 1807. S. 263.

28. Meyen, F. Neues System der Pflanzenphysiologie 1839. S. 567.

VII. Allgemeine Morphologie.

Die erste Arbeit Hofmeisters, welche allgemein morphologische Fragen streift, ist seine „Entstehung des Embryos der Phanerogamen" (1849)*. Das Stehenbleiben des Embryos auf verschiedenen, oft sehr frühen Entwicklungsstadien (*Monotropa*, *Orchis*, *Gagea* u. s. w.) und die oft „ideale", d. h. kaum erkennbare Stammknospenanlage werden erwähnt. Bei den Monokotylen hält Hofmeister die Stammknospe für terminal, den Kotyledon für seitenständig, bei den Gräsern (S. 31) Keimscheide und Scutellum für Teile des letzteren (vgl. unten S. 342).

Wichtiger für unseren Zweck sind die „Vergleichenden Untersuchungen"**, die allgemeinere Fragen berühren. So sagt Hofmeister hier: „Die Unterschiede der Entwicklung von Blatt und

* Vgl. S. 281.

** Vgl. S. 295.

Stamm sind nur quantitativ, nicht qualitativ. Nur Stamm und Blatt, mit allen ihren Modifikationen als zusammengehörendes Ganze der Wurzel gegenübergestellt, zeigen eine durchgreifende Verschiedenheit der Regeln ihrer Zellenvermehrung von dieser.... jede Hoffnung, aus der Art der Zellenvermehrung ein allgemein gültiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Achse und appendikulären Organen abzuleiten, muß aufgegeben werden... Es ist ein völlig unausführbares Verfahren, Blatt und Stengel danach unterscheiden zu wollen, daß dem letzteren unbegrenztes Wachstum zukomme, dem ersteren begrenztes (S. 88) . . . Daß das Blatt durch Zellenteilung in einer endständigen Scheitelzelle in die Länge wachse, ist für die unendliche Mehrzahl der Fälle entschieden unrichtig (S. 141). . . . Die Ausdehnung des Satzes, daß der Stamm durch dauernde Vermehrung seiner Scheitelzelle wachse, auf die Phanerogamen im allgemeinen halte ich für durchaus ungerechtfertigt . . . in manchen Fällen glaube ich, daß die wiederholte gleichzeitige Teilung mehrerer Scheitelzellen das Längenwachstum des Stengels vermittle (S. 142) . . . . Ein neuer Stamm entsteht an der Oberfläche der Mutterachse, und zwar vor der Vollendung der Gewebezellbildung in die Dicke, nur ein Adventivsproß im Innern des Zellgewebs der Mutterachse (S. 141)."

Um die Bedeutung dieser Sätze im Jahre 1851 zu würdigen, müssen wir berücksichtigen, daß Nägeli[1] (1846) allen Pflanzenorganen ohne Ausnahme Scheitelzellen zuschrieb und die ersteren demgemäß auch durchweg aus einer einzigen Zelle entstehen ließ, sowie den Satz aufgestellt hatte, daß die Stammverzweigung aus einer Zelle im Innern der Mutterachse, das Blatt dagegen aus einer Zelle an der Oberfläche der letzteren entstehe, und zwar lange bevor das Wachstum des Stamms in die Dicke durch peripherische Gewebezellbildung vollendet sei, während das ebenfalls oberflächlich entstehende appendikuläre Organ (Haar) erst nach Vollendung dieses Dickenwachstums gebildet werde. Ferner nahm

Nägeli an, daß das Blatt nur an seiner Spitze und am Rande wachse, während Schleiden[2] noch 1850 behauptete, daß der Stamm nur an der Spitze, das Blatt nur am Grunde wachse, so daß die Spitze an jenem der jüngste, an diesem der älteste Teil sei.

Hofmeisters oben angeführte Sätze entsprechen fast durchweg unseren heutigen Anschauungen. Hinsichtlich der Blattentwicklung hat derselbe besonders hervorgehoben (S. 65), daß weder Nägeli, noch Schleiden das Richtige getroffen habe, daß vielmehr zuerst ein Spitzenwachstum, später ein interkalares Wachstum stattfinde (S. 63, 141).

Bei den Farnen bestreitet Hofmeister Nägelis[3] Deutung ihres Stamms als Sympodium und begründet dann seine — 1857 aufgegebene — Annahme, daß die Spreuschuppen die wahren Blätter dieser Planzen, die „Wedel" aber Zweige seien (S. 88), bei den Farnen erklärt er alle Seitenknospen für adventiv (S. 94), bei *Selaginella* wird die Dichotomie des Stengels besprochen.

1852 folgten Beobachtungen über die Sproßfolge und Embryoentwicklung von *Zostera marina*.* Die fleischige platte Masse, welche Hofmeister als dem Schildchen des Gramineenkeimlings gleichwertig erachtet, wird dabei als primäre Achse gedeutet und diese Vorstellung auch auf die Embryonen der *Liliaceae* u. s. w. übertragen, wo der einzige Kotyledon also auch für ein Stammorgan erklärt wird, an dem seitlich die spätere beblätterte Achse hervorsproßt. Neuere Forscher (Göbel[4], Rosenberg[5]) deuten den fraglichen Teil des Embryos von *Zostera* als hypokotyles Glied. In einer Anmerkung** aus dem Jahre 1857 nennt Hofmeister selbst dieses Gebilde eine Wucherung der Achse und betont nochmals, daß der Vegetationspunkt der monokotylen Embryonen nur scheinbar, infolge seitlicher Ablenkung durch das Wachstum des Kotyledons, lateral sei.

* Vgl. S. 284.

** Beiträge u. s. w. 1857. (Vgl. S. 309.)

Im Jahre 1857 gibt dann Hofmeister* für Blatt- und Haargebilde eine neue Begrenzung, die er auch später in der „Allgemeinen Morphologie" festhält. „Sucht man dagegen den Unterschied zwischen Haargebilden und Blättern darin, daß die Blattbildung an der Achse der Haarbildung stets vorausgeht, so erhält man ein durchgreifendes Kennzeichen beider; man wird bei keiner Pflanzenachse, die beide Formen appendikulärer Organe besitzt, über die Bestimmung derselben in Zweifel sein." Infolgedessen erklärt er nun die „Wedel" der Farne für Blätter, die Spreuschuppen für Haare (S. 646—647). Im Gegensatz zu seiner früheren richtigeren Ansicht von 1851 nimmt er jetzt, nur mit der Einschränkung, daß es nicht immer gelingt sie nachzuweisen, auch bei den Blütenpflanzen Scheitelzellen an. Anderseits erkannte er aber, daß bei Organen, welche aus zahlreichen Zellen zusammengesetzt sind, zwar die Hauptrichtungen, in welchen die Zellvermehrung erfolgt, bestimmte sind, daß dagegen die Zahl und Reihenfolge der Teilungen sich in nicht eben engen Grenzen bewegt (S. 643). Später hat Hofmeister hinsichtlich der Scheitelzellen seine Ansicht abermals geändert. In der „Vergleichenden Morphologie" sagt er: „Aber die Annahme . . . ist . . . untunlich bei sehr vielzelligen Vegetationspunkten, deren Wachstum in vielen, auf der jeweiligen Außenfläche senkrechter Richtungen gleichmäßig oder nahezu gleichmäßig fortschreitet, derart, daß die neu hinzukommende Körpermasse die bisherige Außenfläche in Form eines Mantels irgend eines von doppeltgekrümmten Flächen umgebenen Körpers umgibt, dessen eine Achse mit derjenigen des Vegetationspunktes zusammenfällt. Es ist dann eine Vielzahl von Zellen der Oberfläche des Vegetationspunktes, welche durch im allgemeinen den Chorden der freien Außenfläche parallele Wände ziemlich gleichzeitig geteilt werden. Eine Scheitelzelle, welche durch Bildung von Segmentzellen alle Zellvermehrung einleitet,

* Ebenda S. 646.

kann an solchen Vegetationspunkten nicht unterschieden werden. Auch wenn eine einzige Zelle den Scheitel des Vegetationspunktes einnimmt, ist sie in keinem Durchschnitt parallel der Achse von dreieckiger Form. Sie ist nach unten hin durch eine zu jener Achse nahezu rechtwinklige Wand begrenzt . . . Seitenachsen und Blätter, die an einem solchen Vegetationspunkte sich entwickeln, treten über dessen Außenfläche in der Weise hervor, daß schon an der ersten Erhebung die freien Außenwände mehrerer, meist vieler Zellen beteiligt sind. Sehr viele Pflanzen, wohl die Mehrzahl der Phanerogamen, zeigen diese Verhältnisse" (S. 513). Nur bei einzelnen Blütenpflanzen nimmt er auch jetzt noch Scheitelzellen an (S. 514).

Wir werden zugeben müssen, daß Hofmeister hier der ein Jahr später veröffentlichten Entdeckung Hansteins[6] über die Fortentwicklungsweise der Vegetationspunkte höherer Pflanzen ziemlich nahe gekommen ist, wenn er auch den entscheidenden Punkt, die von vornherein schalenförmige Anordnung der Zellen nicht erkannt hat, sondern vielmehr wiederholte perikline Teilung dicht an der Oberfläche voraussetzt.

In den „Zusätzen und Berichtigungen" stellte Hofmeister* 1863 einige sehr wichtige allgemeine Sätze auf. Ausgehend von den Vorgängen am Stammscheitel der Laubmoose sagt er: „Es ist für mich ein Erfahrungssatz von allgemein durchgreifender Gültigkeit geworden, daß der Teilung jeder Zelle eines im Knospenzustand befindlichen Organs ein Wachstum dieser Zelle vorausgeht. Keine Zelle teilt sich, ohne vorher an Größe — wenn auch nur mäßig — zugenommen zu haben. Das Wachstum keiner Zelle nach einer bestimmten Richtung hin überschreitet eine gewisse, meist sehr eng bemessene Grenze, ohne daß eine Scheidewandbildung in der Zelle erfolgte. Die Stellung der neu entstehenden Scheidewand ist durch das vorausgegangene Wachstum

* Zusätze u. s. w. S. 272. (Vgl. S. 311.)

der Zellen genau bestimmt: die teilende Wand steht ausnahmslos senkrecht zur Richtung des stärksten vorausgegangenen Wachstums der Zelle. Wohlgemerkt, nicht senkrecht zum größten Durchmesser der Zelle, der mit der Richtung des stärksten Wachstums nicht zusammenzufallen braucht, und in sehr vielen Fällen in der Tat auch nicht mit ihr zusammenfällt. — Das Wachstum der einzelnen Zellen eines im jüngsten Knospenzustand befindlichen Organs ist aber dem Gesamtwachstum des Organs untergeordnet. Die zur Erreichung oder Erweiterung bestimmter Formen hinstrebende Massenzunahme des Organs kann nicht aufgefaßt werden als die Summe der den einzelnen Zellen innewohnenden individuellen Bildungstriebe, sondern es muß angenommen werden, daß Größenzunahme und Formänderungen der einzelnen Zellen nur in dem Maße erfolgen, welches die allgemeine Wachstumsrichtung des Organs den einzelnen Zellen gibt. — Die Anordnung der Zellen eines im Knospenzustand befindlichen Organs erscheint bei dieser Anschauung ein sekundäres Phänomen, als bedingt durch die Orte intensivsten Wachstums. Ein Stengelende wird dann deutlich eine einzige Scheitelzelle erkennen lassen, wenn die Massenzunahme des Scheitelpunktes rascher ist als die seiner nächsten Umgebung. Eine Zunahme der Masse, in der Ebene parallel einem Kreisbogen, im Raume parallel der Fläche eines Sphäroids, wird eine fächerig-strahlige Anordnung der Zelle zur Folge haben u. s. w."

In der „Pflanzenzelle" (1866) sucht Hofmeister ferner das Wachstum im Vegetationspunkt auf Wanderungen der Plasmas zurückzuführen — hier ist bestimmt gesagt, daß bei der Verzweigung von *Cladophora* die Neigung der im Ast entstehenden Scheidewand abhängig ist von dem Winkel, den letzterer mit der Hauptachse macht, „die Wand steht senkrecht auf der Achse der Ausstülpung" (S. 127), die hier mit der Richtung des stärksten vorausgegangenen Wachstums zusammenfällt. Bei Organen, die von

einer Kurve begrenzt sind, sagt er: „Jede einzelne Wand ist dann senkrecht auf dem von ihr geschnittenen kleinsten Abschnitt der Kurve“ (S. 130).

Diese Ausführungen stimmen, wie schon Hegelmaier[9] hervorhob, dem Grundgedanken nach überein mit den bekannten Darlegungen von Sachs[10]: „Über die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzenteilen“. Sachs sucht allerdings in dieser Abhandlung zu zeigen, daß nur der in dieser Form in der „Pflanzenzelle“ (S. 129) ausgesprochene Satz: „Die Bildung neuer Zellen im Vegetationspunkt ist eine Funktion des allgemeinen Wachstums, nicht seine Ursache“ mit seiner Auffassung völlig übereinstimme, während dagegen das „Prinzip der rechtwinkligen Schneidung“ nicht gegeben sei durch den Satz, daß die Scheidewand auf der Richtung des intensivsten vorhergegangenen Wachstums senkrecht stehe.

Einen erheblichen Raum in Hofmeisters morphologischen Arbeiten nehmen die Beziehungen der Scheitelzellteilung zur Blattstellung ein. In den „Beiträgen“ (1857)* kommt er (S. 641) zu der Auffassung, daß die Form der Scheitelzelle der Blattstellung in der Weise entspreche, daß sie keilförmig (mit 2 Segmentreihen) sei bei den zweizeilig beblätterten Gräsern, *Iris* u. s. w., sowie bei Bäumen mit dekussierter Blattstellung, tetraedrisch dagegen bei gerade oder schief dreizeiliger Blattstellung *(Robinia, Pinus, Zamia)*.

In derselben Abhandlung wird ferner (S. 636) der Satz begründet, daß die Teilungen der tetraedrischen Scheitelzellen der Farne in ihrer Folge übereinstimmen mit der Spirale der Blattstellung und die „Verschiebungstheorie“ entwickelt, welche ihr Begründer später wieder aufgeben mußte. Hofmeister geht aus von Messungen der Seitenlängen der von der Fläche als gleich-

* Vgl. S. 309.

seitiges Dreieck erscheinenden Scheitelzelle von *Aspidium Filix mas* und findet, daß die gleichen Dreieckseiten annähernd den Sehnen eines $^5/_{13}$ des Kreisumfangs messenden Winkels entsprechen, daß also die Seitenwinkel des Dreiecks der halben Divergenz gleich sind. Er widerlegt dann die Vorstellung, daß die neue Wand, unter demselben Winkel einer Seitenwand des Dreiecks sich ansetzend, ein dem letzteren ähnliches Dreieck abschneide, und entscheidet sich für die Annahme, daß nach Bildung einer einer Seitenwand parallelen Wand das abgeschnittene kleinere Dreieck sich senkrecht zu der neu entstandenen Wand solange strecke, bis es Größe und Form des ursprünglichen erreicht habe: die Wiederholung dieses Vorgangs wird durch eine schematische Figur (Taf. VII, F. 19) dargestellt.

1863 wiederholt Hofmeister* diesen Gedankengang mit Bezug auf die Entstehung der $^2/_5$, $^3/_8$ oder $^5/_{13}$ betragenden Divergenz der *Sphagnum*-Blätter bei tetraedrischer Stammscheitelzelle. Trotzdem er hier, wie später Leitgeb[9] nachwies, irrtümlich annimmt, daß der Seitenzweig bei *Sphagnum* seitlich von der für die Blattbildung bestimmten Zelle abgeschnitten werde, erklärt er sich doch für den von Pringsheim[10] aufgestellten Satz, daß alle normale Verzweigung auf einer Gabelung der Stammspitze oberhalb des jüngsten Blatts beruhe, weil er nicht in der Abtrennung des Segments, sondern erst in der der Sproßentstehung nachfolgenden Wölbung der Blattanlagezelle nach außen den Entstehungsmoment des Blattes sieht. In der „Pflanzenzelle“ sind diese Anschauungen teils wiederholt, teils modifiziert. Hier wird der Satz aufgestellt: „Die Form der Scheitelzelle läßt keine unmittelbare Beziehung zur Blattstellung erkennen“ (S. 134). Dagegen wird außer den Formänderungen der Scheitelzelle durch Streckung senkrecht zur Richtung des vorhergegangenen Wachstums (S. 135, 136) jetzt angenommen,

* Zusätze u. s. w. S. 268 f. (Vgl. S. 311.)

daß das Breitenwachstum der jüngsten Blätter das Gewebe der Endknospe nach bestimmten Richtungen verzerre (S. 139), wodurch wieder die Richtung neu entstehender Wände beeinflußt werde, wofür Beweise darin gefunden werden, daß die Scheitelzelle blattloser Sprosse ihre Form ändern kann, nachdem Blätter entstanden sind; bei *Schistostega* ändert die durch Lichtzutritt aus der dreizeiligen in die zweizeilige übergehende Blattstellung allmählich die Gestalt der Scheitelzelle vom Tetraeder zum Keil um (S. 142).

Ausführlicher ist diese Frage besprochen in der Abhandlung* „Über die Frage: Folgt der Entwicklungsgang beblätterter Stengel dem langen oder dem kurzen Weg der Blattstellung?" Während bis dahin Hofmeister die Ansicht vertreten hatte, daß bei den Vegetationspunkten mit tetraedrischer Scheitelzelle das Wachstum der Segmentzellen nach dem kurzen Weg vorrücke, überzeugte er sich jetzt, daß dies nur der häufigere Fall sei. Er führt aus, daß die Achse selbst gar kein spiraliges, sondern ein gradlinig fortschreitendes Längen- und ein dazu radiales und tangentiales Dickenwachstum habe, bespricht die durch Wachstum erfolgende Horizontalstellung der anfangs stark nach innen geneigten Segmente, den Mangel schiefer, auf ein spiraliges Wachstum deutender Wände bei schlanken, weit über die jüngsten Blattanlagen hinausragenden Vegetationspunkten und die Streckung gekrümmter, mit Scheitelzellen versehener Stammspitzen (*Salvinia*, Florideen). Eingehender wird dann die einseitige Verbreiterung der Segmente bei *Polytrichum* u. s. w. erörtert. Die Hauptwände der Segmente seien ursprünglich parallel, trotzdem habe jedes Blatt bei seiner Entstehung schon seine definitive Divergenz infolge der oben besprochenen Formänderung der Scheitelzelle: statt daß früher die Seitenwinkel des gleichschenkligen Dreiecks = $^1/_2$ des kurzen Divergenzweges gesetzt werden, wird jetzt, was auf dasselbe hinaus-

* Bot. Zeit. 1867. S. 33—37, 42—45, 49—52.

kommt, betont, daß der Scheitelwinkel gleich der halben Differenz zwischen großer und kleiner Divergenz sei. „Die tangentialschiefe Verzerrung der oberen und unteren Grenzen von Segmentzellen, die daraus resultierende Verschiebung der Winkel und der Seitenlängen der Scheitelzellen der Stämme von Pflanzen mit schräg dreizeiliger Blattstellung dürfen somit betrachtet werden als beruhend auf der ungleichen Dehnung, welche das Breitenwachstum junger Blätter auf die plastische Gewebemasse des Stammendes übt. Es kann bei dieser Auffassung nicht befremden, daß die einseitige Verbreiterung der Segmentzellen bei Pflanzen derselben Art bald an dem Ende beginnt, welches dem kurzen Weg der Blattstellung nach das hintere ist, bald an dem entgegengesetzten. Diese Erörterungen machen die in der Überschrift ausgesprochene Frage gegenstandslos."

Analoge Darstellungen finden sich in der „Allgemeinen Morphologie" (S. 516 f.), wo Hofmeister auch die Einwände zu widerlegen sich bemüht (S. 519), welche Nägeli und Leitgeb[11] gegen seine Verschiebungstheorie erhoben hatten — dieselben hatten die von Hofmeister vorausgesetzte Verschiebung für geometrisch und mechanisch unmöglich erklärt und besonders seine Winkelberechnung für die $^5/_{13}$ Stellung als irrtümlich bezeichnet. Untersuchungen Leitgebs[12] und Müllers[13] auf demselben Gebiet, welche ebenfalls nicht mit den von Hofmeister gezogenen Schlüssen übereinstimmten, veranlaßten letzteren dann 1870, in einem Aufsatz* „Über die Zellenfolge im Achsenscheitel der Laubmoose" nochmals auf denselben Gegenstand zurückzukommen. Er gibt hier zu, daß seine Theorie auf der nicht ausdrücklich ausgesprochenen Voraussetzung beruhe, daß im Moment der Bildung des jüngsten Segments die dem Achsenzentrum zugewendete Kante der Außenfläche des Segments 3 bereits eine Knickung

* Bot. Zeit. 1870. S. 441—449, 457—466, 473—478. Taf. VII.

oder Krümmung vollzogen habe, derart, daß diese Innenkante sich auch an der Bildung der ältesten Seite des Scheitelflächendreiecks beteiligt. Er findet die tatsächlichen Ansichten der Laubmoosstammspitze von oben mit dieser Voraussetzung gut übereinstimmend, wenn der Vegetationspunkt schlank ist, erkennt aber an, daß sich diese Anschauung auf flache oder eingesenkte Vegetationspunkte nicht ohne weiteres übertragen läßt, weil jene Voraussetzung hier nicht zutrifft. Aber auch für die ersteren Fälle setzt er jetzt an die Stelle der Verschiebung der Scheitelzelle eine Verschiebung der Außenfläche des jeweils zweitjüngsten Segments, dessen ursprünglich parallele Hauptwände später divergieren, so daß das Segment nach außen trapezoidische Begrenzung erhält.

In dieser Veröffentlichung gibt Hofmeister ferner zu, daß der Seitenzweig der Laubmoose aus der unteren, das Blatt aus der oberen Hälfte des gleichen Segments sich bilde (S. 464), womit die früher gegebene Definition von Blatt und Stamm nach der Entstehungsfolge hinfällig wird. Er bemüht sich an jungen Antheridien von *Polytrichum*, welche er als Seitenzweige betrachtet, zu zeigen, daß sie sich vor dem Blatt aus der Stammoberfläche hervorwölben. Ferner geht er noch auf Einwände ein, welche Pringsheim[14] aus der Entwicklungsgeschichte von *Salvinia*, Rohrbach[15] aus derjenigen des Blütenstandes von *Typha* gegen seine Unterscheidung der Organe nach der Zeitfolge ihrer Bildung erhoben hatten.

Es erübrigt jetzt noch die Besprechung von Hofmeisters* „Allgemeiner Morphologie", soweit dieselbe nicht schon in der vorstehenden Darstellung zum Vergleich herangezogen wurde. Dieses Buch enthält fast überall so viele eigene Gedanken, weicht in seiner Auffassung so wesentlich von den zur Zeit seines Erscheinens herrschenden Vorstellungen ab, daß es zweckmäßig er-

* Handbuch der physiologischen Botanik, I. Band. 2. Abtheilung. Allgemeine Morphologie der Gewächse. Mit 134 Holzschnitten. Leipzig 1868.

scheint, in möglichster Kürze den ganzen Gedankengang Hofmeisters hier wiederzugeben. Nur die Teile der Morphologie, in welchen er sich ganz dem Hergebrachten anschließt, wo er lediglich reproduziert, sollen dabei außer Betracht bleiben.

Ausgehend von einer Definition des Wachstums als Vergrößerung des Volumens mit oder ohne Zunahme der Masse bespricht Hofmeister zunächst die Wachstumsrichtungen und charakterisiert dann die Organe der Pflanzen. Er unterscheidet von der Hauptachse die Seitenachsen als Wiederholungen der ersteren, entstehend entweder durch Teilung des Vegetationspunktes oder seitlich davon, wobei er Dichotomie und seitliche Verzweigung als durch Übergänge verbunden anerkennt: ein im Zustand des Vegetationspunktes befindlicher Pflanzenteil, welcher eine Seitenachse hervorsprossen läßt, muß selbst ein Stengelgebilde sein. Blatt- und Haargebilde haben ein begrenzteres Wachstum, meist abweichende Gestalt und kürzere Lebensdauer: jedoch sind die Unterschiede dieser drei Organe nur relative — Übereinstimmung oder Verschiedenheit der äußeren Form, des inneren Baus und der Funktion sind nicht maßgebend für die morphologische Deutung. Dagegen entstehen Seitenachsen früher und dem Scheitel näher als neue Blätter, Haare noch später und tiefer. Durch das verschiedene Maß der Streckung der Stammquerscheiben werden dann Knoten und Internodien gesondert. Als adventiv definiert Hofmeister Seitenzweige, welche an einem bereits aus dem Zustand des Vegetationspunktes herausgetretenen Pflanzenteile exogen oder endogen entstehen, als Wurzeln adventive Achsen endogener Herkunft, deren Vegetationspunkt nach allen Richtungen des Raums Dauergewebe abscheidet — auch die Hauptwurzel denkt er sich adventiv und endogen entstehend, weil ihre Spitze mindestens vom Embryoträger überdeckt ist; der Vegetationspunkt der Monokotylenwurzeln wird dabei als „eine zur Längslinie der Wurzel senkrechte Platte aus mehreren Zellen“ bezeichnet. Die Ver-

zweigung der Wurzeln erfolgt durch Längsteilung des Vegetationspunktes oder durch endogen entwickelte „Seitenwurzeln“ — nicht in Wurzeln entstehende analoge Gebilde sind „Nebenwurzeln“. Der Habitus der Pflanzen wird auf das Maß und die Richtung der Auszweigungen zurückgeführt und die weite Verbreitung der gerade über der Blattmediane stehenden Axillarknospe betont — es entsteht aber weder über jedem Blatt eine solche Knospe, noch hat jede Axillarknospe ein Tragblatt —, bei den Kryptogamen namentlich kommen außerdem seitlich vom Blatt stehende Knospen vor, so daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Anlegung eines Blattes einer gegebenen Achse und eines Seitenzweiges derselben nicht besteht. Die Besprechung der Verzweigungsverhältnisse und der Blattstellung schließt sich eng an Schimper und Al. Braun an — doch führt Hofmeister auch inkonstante Divergenzen an. Zahlreich sind die von ihm beigebrachten Beispiele dafür, daß die Zeitfolge der Entstehung bei Spiralstellungen nicht immer dem Grundwendel folgt, daß höher inserierte Organe früher auftreten als tiefere, und daß selbst die Glieder eines Wirtels nicht gleichzeitig erscheinen. Er stützt sich dabei vielfach auf Payers Organogénie de la fleur, und die Entwicklung gefiederter Blütenteile ist nicht immer genügend von derjenigen ungeteilter geschieden.[16] Wichtig ist, daß Hofmeister die Schimpersche Hypothese, daß die Blattbildung gewissermaßen ein höherer Wogenschlag der nach dem langen Weg den Stamm spiralig umziehenden gestaltenden Tätigkeit sei, für einen Irrtum erklärt, der drei Jahrzehnte die gedeihliche Entwicklung der Morphologie aufgehalten habe, und daß er versucht, den Entstehungsort des neuen Blattes abzuleiten aus der Stellung und dem Breitenwachstum der schon vorhandenen. Wenn auch Hofmeisters Auffassung später noch wesentliche Modifikationen erfahren hat, so war dieselbe doch der Beginn einer neuen Richtung. Dieses Kapitel „Nächste Bedingungen der Größe der Divergenzen seitlicher

…ungen einer Achse", welches auch die Entstehung der [redacted]chsen und die Stellung ihrer ersten Blätter in analoger [redacted]zu erklären versucht, ist ein wesentlicher Fortschritt gegen- der mystisch-dunkeln älteren Theorie. Schwendener[17] …t 1878: „Es ist zunächst Hofmeisters Verdienst, das Irr- …che in den Grundanschauungen der Spiraltheorie klar durch- …n und überzeugend nachgewiesen zu haben . . . . . Trotz …r Mängel der Beweisführung leuchtet der mechanische Faktor der Fülle der angeführten Tatsachen doch überall so deutlich …r, daß der unbefangene Leser die Überzeugung gewinnt, es …e der Hofmeisterschen Darstellung jedenfalls ein wirkliches …litätsverhältnis zu Grunde liegen, wenn auch mitunter viel- …t ein anderes, als der Autor angegeben. Was seit dem Er- …en der Hofmeisterschen Morphologie über Blattstellungen …entlicht wurde, hat meines Erachtens das Verständnis der …mmenden Stellungsverhältnisse nicht wesentlich gefördert." …s[18] aber, wenn er auch von Hofmeisters Darstellung in …piellen Punkten abweicht, sagt von der letzteren: „Diese Ab- …lung ist unzweifelhaft das Bedeutendste, was bis jetzt über …ellung geschrieben wurde".

Hofmeister behandelt weiter die Entwicklungsgeschichte … Blattes, wobei die in neuerer Zeit von Potonié wieder auf- …mmene „Berindungstheorie" ihren Ausdruck in dem Satze … (S. 520): Das Dickenwachstum des Blattgrundes ist meist bedeutend, daß es an seiner der Stengelspitze abgewandten …ckseite dem Achsenumfang neue Gewebeschichten auflagert und den Stengel berindet (S. 520). Die Differenzierung des …ıts wird ziemlich kurz erledigt. Im Gegensatz zu früheren …schauungen läßt Hofmeister jetzt das Blatt der Blütenpflanzen einer ganzen Gruppe von Zellen der Peripherie des Stamm- …tationspunkts entstehen, bestreitet dagegen die Beteiligung von …en des Stamminnern, wobei aber zweifelhaft bleibt, ob er unter

„Peripherie“ die äußerste oder die äußeren Zelllagen versteht (S. 528). Die großen Verschiedenheiten in der Lage der hauptsächlich zellbildenden Stellen im Blatt werden anschaulich dargelegt, wobei auch eigene Beobachtungen über die Entwicklung des Palmenblatts gegeben sind. Die Lage der Blattgebilde in der Knospe wird dargestellt einmal in ihren Beziehungen zu der Blattstellung, zweitens in ihrer Abhängigkeit von den Wachstumsrichtungen des Blatts. Wenig Neues bietet der Abschnitt über die Entwicklung der Haare, Bemerkenswertes dagegen die folgenden Kapitel über Fehlschlagungen und Verwachsungen, wo, ohne diese Worte zu gebrauchen, schon scharf Abort und Ablast, sowie Verwachsung und Fiederteilung unterschieden werden, und auch die becherförmige Gestaltung der Achsenenden vieler Blüten richtig als nicht unter den Begriff verwachsener Blattkreise gehörig ausgesondert wird. Metamorphose und Sproßfolge sind nur flüchtig gestreift, weil sie ja in einem besonderen Band des Handbuchs ausführlich behandelt werden sollten. In dem Abschnitt über Variabilität hat Hofmeister sich bemüht, sicher beglaubigte Fälle des Auftretens neuer Formen zusammenzustellen — er betont mit Recht einmal das Vorkommen überaus weitgehender Verschiedenheiten gegenüber der Mutterpflanze, andererseits die „Plötzlichkeit und Unvermitteltheit des Auftretens weitgreifender Abweichungen“. In Darwins Hypothese der äußerst zahlreichen und äußerst kleinen entwicklungsfähigen Keime in jedem variierenden Organismus vermag Hofmeister nur eine Umschreibung der alten Präformationstheorie zu sehen. Die Bedeutung der Zuchtwahl und den Grundgedanken Darwins über ihre Bedeutung bei der Entstehung der Arten erkennt Hofmeister an, dagegen erscheint ihm Nägelis Hypothese der angestrebten Vervollkommnung entbehrlich (S. 578). Dann fährt er fort: „Wohl aber bedarf die Darwinsche Theorie der Korrektion der Untersuchung, inwieweit von außen auf den Organismus wirkende Kräfte für

dessen Gestaltung maßgebend sind. Mit dieser Frage hat der Autor jener Theorie sich nicht beschäftigt. Die Nützlichkeitstheorie, ausgehend von der in ihrem Warum ganz unbekannten Neigung der Organismen, ihre Eigenschaften gelegentlich etwas abzuändern, erklärt jede in der Natur vorkommende Gestaltung oder sonstige Eigenschaft eines Organismus für eine Anpassung an die äußeren Verhältnisse und erklärt damit zu viel, sie schneidet die Erforschung der nächsten Ursachen ab. Die Tatsache z. B., daß die senkrecht wachsenden Sprossen einer Kastanie fünfzeilig, die gegen den Horizont geneigten zweizeilig beblättert sind, erklärt sich nach der Nützlichkeitstheorie sehr leicht, wenn auch nicht einfach: an den vertikalen Achsen werden die Blätter dann der Beleuchtung von oben die meiste Oberfläche ohne Beschattung des einen durch das andere darbieten, wenn sie schraubenlinig stehen; an den von der Lotlinie divergierenden Zweigen dagegen bei zweizeiliger Blattstellung. Durch Erblichwerden der Eigenschaft, an der Hauptachse die Blätter nach der Divergenz $^2/_5$, an den Seitenzweigen aber zweizeilig anzulegen, könnte jene Anpassung zu stande gekommen sein. Der Versuch aber zeigt, daß die zweizeilige Stellung der Blätter an den von der Vertikale abgelenkt wachsenden Achsen durch die Einwirkung der Schwerkraft verursacht wird. Es ist eine der nächsten und dringendsten Aufgaben der Forschung, auf die oben ausgesprochene Frage Antworten zu suchen . . . Sei im Folgenden der Anfang davon gemacht."

Diese Sätze erklären, warum Hofmeister die vier Kapitel „Beeinflussung der Gestaltung der Pflanzen durch in Richtung der Lotlinie wirkende Kräfte, durch die Beleuchtung, durch eindringende fremde Organismen und durch die Anordnung ihnen benachbarter Sprossungen des nämlichen Pflanzenkörpers" gewissermaßen als Anhang an das Ende seines Buches gesetzt hat. Gerade dieser Teil der Morphologie ist vielfach unterschätzt worden, weil er manche unrichtige Tatsachen und Folgerungen enthält.

Es bleibt aber das Verdienst Hofmeisters, hier einen doch vielfach erfolgreichen Versuch gemacht zu haben zur Feststellung dessen, was sich an der Gestalt der Pflanzen durch das Experiment in kurzer Zeit ändern läßt, gegenüber dem, was durch tausendjährige Wirkung äußerer Kräfte so fixiert ist, daß es von dem nur eine kurze Zeitspanne dauernden Versuche unberührt bleibt (morphotropische und morphogene Erscheinungen[19]). Zuzugeben ist, daß Hofmeister vielfach auslösende Wirkung und mechanische Vermittlung nicht scharf genug geschieden und oft Gestaltungen auf Schwerkraft oder Licht zurückgeführt hat, welche schon durch die radiäre oder dorsiventrale Beschaffenheit, durch die Lage des Sprosses zu der Achse gegeben waren, an welcher er entstand. Ebenso sind die auf das spezifische Gewicht verschiedener Gemengteile des Plasmas basierten Erklärungsversuche (S. 629—633) nicht glücklich. Andererseits ist von diesem Abschnitt der „Morphologie" eine Fülle von Anregungen ausgegangen, welche die botanische Wissenschaft gefördert haben. Aber auch viele Einzelbeobachtungen haben sich als richtig erwiesen. Es gilt dies auch für die am meisten durch die Fortschritte unserer Kenntnisse veränderten Abschnitte, diejenigen über die Einwirkung der Schwerkraft[20], in höherem Grade aber für Hofmeisters Ergebnisse hinsichtlich der Einwirkung des Lichtes. So bestätigt z. B. Göbel die Änderung der Blattstellung durch das Licht bei *Schistostega* durchaus[21], bei *Vaccinium Myrtillus* zum größten Teil[22], ebenso die Abhängigkeit der Krümmung der Mooskapseln von der Beleuchtungsrichtung.[23] Derselbe Forscher fand die Verbreiterung der blattartig flachen Sprossen von Papilionaceen[24] und die Anisophyllie von *Selaginella*[25] mit Hofmeisters Beobachtungen übereinstimmend durch das Licht bedingt. Andererseits bestätigt Noll[26] im Tatsächlichen die von Hofmeister zuerst beobachtete Krümmung der Blütenstiele in hängenden Inflorescenzen von Papilionaceen nach dem Lichte hin.

Wenn aber auch noch so vieles aus Hofmeisters „Allgemeiner Morphologie" heute anders aufgefaßt wird, so dürfen wir doch sagen, daß die hervorragende Bedeutung des Verfassers kaum in einem anderen seiner Werke deutlicher sich kundgibt.

Im Anschluß an Hofmeisters morphologische Forschungen sei dann hier noch kurz erwähnt ein Nekrolog für Carl Schimper*. Die Bemühungen, in dem Nachlaß dieses merkwürdigen Mannes noch zur Veröffentlichung Geeignetes zu finden, blieben ohne Erfolg.

1. Nägeli, C. Ueber das Wachsthum und den Begriff des Blattes. Zeitsch. f. wiss. Bot. Heft 2. 1846. S. 174—178.

2. Schleiden, M. Grundzüge d. wissensch. Bot. 3. Aufl.

3. Nägeli, C. Zeitschr. f. wissensch. Bot. Heft 3, 4. S. 306.

4. Göbel, C. Organographie II. 1900. S. 465.

5. Rosenberg, O. Über die Embryologie von Zostera marina. Bihang t. Svenska Akadem. Handling. XXVII. 3. No. 6. 1901.

6. Hanstein, J. v. Die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt u. s. w. Festschr. d. Niederrhein. Gesellsch. Bonn 1868.

7. Hegelmaier. Vergleichende Untersuch. üb. d. Entwickl. dikotyl. Keime. Stuttgart 1878. S. 193.

8. Sachs, J. Über die Anordnung von Zellen in jüngsten Pflanzenteilen. Arbeit. d. bot. Instit. zu Würzburg. II. 1878. S. 47.

9. Leitgeb, H. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane. III. Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. Math.-naturw. Kl. CIX. 1869. S. 305.

10. Pringsheim, N. Botan. Zeit. 1853. S. 609.

11. Nägeli, C., und Leitgeb, H. Entstehung und Wachsthum der Wurzeln. Beiträge z. wissensch. Bot. IV. 1868. S. 94.

12. Leitgeb, H. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane. Sitz.-Ber. d. Wien. Akadem. Math.-naturw. Kl. LVII. 1868. S. 308, LVIII. 1868. S 525, LIX. 1869. S. 294.

13. Müller, N. J C. Die heutigen Aufgaben der Blattstellungslehre. Bot. Zeit. 1869. S. 643.

14. Pringsheim, N. Ueber die Bildungsvorgänge am Vegetationskegel von Utricularia. Monatsber. d. Berl. Akademie. 1869. S. 96.

15. Rohrbach, P. Ueber die Blüthenentwicklung von Typha. Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. 1869. S. 35.

* Bot. Zeit. 1868. S. 33, 544, 831.

16. Eichler, W. Blüthendiagramme I. Berlin. 1875. S. 51.

17. Schwendener, S. Theorie der Blattstellungen. 1878. S. 7.

18. Sachs, J. Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. S. 201.

19. Pfitzer, E. Über die verschiedenen Beziehungen äußerer Kräfte zur Gestaltung der Pflanze. Akad. Rede. Heidelberg 1889. S. 5.

20. Vgl. Frank, A. B. Die natürliche wagerechte Richtung von Pflanzenteilen. Leipzig 1870. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie II. 1881. S. 344. Baranetzky, J. Über die Ursachen, welche die Richtung der Äste der Baum- und Straucharten bedingen. Flora 1901. S. 133.

21. Goebel, C. Organographie. S. 202.

22. Ebenda S. 80.

23. Ebenda S. 203.

24. Ebenda S. 202.

25. Ebenda S. 92.

26. Noll, F. Über die normale Stellung zygomorpher Blüten u. s. w. II. Arb. d. bot. Instit. Würzburg. III. S. 327.

Die Aufgabe, für die wissenschaftliche Tätigkeit eines so ungemein vielseitigen Forschers, wie es Wilhelm Hofmeister war, überall festzustellen, wie die von ihm behandelten Fragen in dem Augenblick standen, als er sie in Angriff nahm, und wieviel von seinen Ergebnissen noch heute gilt, ist keine leichte. Sollte es mir nicht überall gelungen sein, die Verdienste Hofmeisters um den Fortschritt der wissenschaftlichen Botanik richtig zu würdigen, so wäre ich für entsprechende Mitteilungen der Spezialforscher auf den verschiedenen in Betracht kommenden Gebieten sehr dankbar. Daß er einer der hervorragendsten Botaniker des neunzehnten Jahrhunderts war, wird niemand in Abrede stellen.

Viktor Meyer

von

Theodor Curtius.

Vorwort.

Die Chemiker der Ruperto-Carola im 19. Jahrhundert.

Vom Jahre 1814 bis zum Ende des 19. Jahrhunderts finden wir drei Männer, welche das chemische Ordinariat an der Ruperto-Carola bekleideten. Von diesen waren zwei, Leopold Gmelin und Robert Bunsen, je 37 Jahre im Amt; dann übernahm für kaum ein Jahrzehnt Viktor Meyer das Erbe Bunsens. Wohl nur selten wird die Historie verzeichnen, daß eine Disziplin — Gmelin war allerdings auch Professor der Medizin — an derselben Hochschule über den Zeitraum von fast einem Jahrhundert, 84 Jahre hin, nur drei einander folgende Vertreter gesehen hat. Und Viktor Meyer schied als noch nicht Fünfzigjähriger freiwillig aus dem Leben.

Leopold Gmelin hat, wie sein in Göttingen als Professor der Medizin und Chemie 1804 verstorbener Vater Johann Friedrich Gmelin, für die damalige Zeit bemerkenswerte Lehrbücher der theoretischen wie der anorganischen und organischen Chemie im ersten Drittel des Jahrhunderts veröffentlicht. An seinen Namen knüpft sich noch heute die Entdeckung des Gmelinschen Salzes, des Ferricyankaliums. Der uns heute noch geläufige Name

„Gmelin“ gebührt allerdings eher seinem Neffen: Christian Gottlob Gmelin, Professor der Chemie und Pharmazie in Tübingen, dem Entdecker des künstlichen Ultramarins.

Robert Wilhelm Bunsen bedeutet für die chemische Wissenschaft an unserer Hochschule die Glanzperiode des Jahrhunderts. Und doch kam Bunsen erst nach Heidelberg, nachdem er bereits eine Fülle der hervorragendsten Entdeckungen der Welt geschenkt hatte: die geologisch-chemischen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Erdrinde, über die der Erde entströmenden Gase, beide hauptsächlich angeregt oder vollendet durch die berühmte Reise nach Island (1846). Dann die für die damalige Zeit beispiellose Förderung der organischen Chemie — der Bunsen später nie wieder wesentlich näher trat — durch die Untersuchungen über die organischen Arsenverbindungen aus den Jahren 1837—42. Die für die Metallurgie eminent wichtige Feststellung des Prozesses der Roheisenbereitung mit Playfair 1847 in England. Die Entdeckung des Kohle-Zinkelementes, des Bunsenelementes, das bis zur Erfindung der Dynamomaschinen fast überall da verwendet wurde, wo man starke elektrische Ströme gebrauchte — und so vieles andere mehr.

Nach Heidelberg brachte Bunsen vor allem jene Ideen mit, welche die von ihm bequem nutzbar gemachten galvanischen Ströme erzeugen mußten: die Abscheidung der Metalle aus ihren Verbindungen durch elektrische Kräfte. Er legte an der Ruperto-Carola den Grundstein zu dem heute schon so stolz emporragenden Gebäude der Elektrochemie.

Der Glanz des von ihm dargestellten, beim Verbrennen „wie Sonnenlicht“ aufleuchtenden Elementes Magnesium gab vielleicht den Anstoß zu jenen wunderbaren Entdeckungen, die Bunsen dem Lichte abrang, die ihn, nach den Arbeiten mit Roscoe über die chemische Wirkung des Sonnenlichtes, mit der Auffindung der Spektralanalyse als Forscher erst wahrhaft populär machten.

Um die Erscheinung Bunsens gruppieren sich zu dessen Wirkungszeit von 1852—1889 in Heidelberg noch eine Reihe ausgezeichneter Forscher und Lehrer auf Spezialgebieten der Chemie. Bedeutend und individuell hoch interessant ragt Hermann Kopp als Physiker und Historiker der Chemie hervor. Aber auch Namen wie Delffs, Bornträger, Horstmann, Bernthsen, Zorn, Brühl dürfen nicht vergessen werden. Vor allem lehrten, auf eigene oft nur spärliche Mittel angewiesen, zu Bunsens aktiver Zeit Horstmann als Bahnbrecher in wichtigsten, heute schon Gemeingut gewordenen Theorien der physikalischen Chemie und Bernthsen als Bannerträger der Anfang der 70er Jahre schon höchstentwickelten, ihren Siegeslauf beispiellos nehmenden organischen Chemie. Brühl vertrat Bunsen in dem Interregnum, ehe Viktor Meyer dessen Nachfolgerschaft endgültig übernahm.

Die Persönlichkeit und das Wirken Bunsens als Forscher und Lehrer an der Ruperto-Carola herauszuarbeiten, ihn als die strahlende Leuchte auf dem weiten Gebiete der Chemie, ihn als den universell denkenden Naturforscher hervorzuheben, wäre ein besonders dankbarer Vorwurf zu einem Beitrage für unsere Jubiläumsfestschrift gewesen.

Der wissenschaftlichen Bedeutung Bunsens in dem Rahmen dieser zu genügen, mußte aber von vorneherein als unmöglich erscheinen. Ist man doch jetzt erst im Begriff, eine Gesamtausgabe aller Schriften Bunsens ins Leben zu rufen. Nur einigermaßen den Inhalt derselben in wissenschaftlicher Darlegung zu erschöpfen, würde einen eigenen Band erfordern.

Aber es mußte wenigstens besonderen Reiz bieten, der Persönlichkeit des großen einsamen Forschers und Lehrers in diesen Blättern gerecht zu werden. Bunsen hat vor seinem Tode bestimmt, daß alle ihm gehörenden, auf ihn persönlich sich beziehenden Manuskripte nicht der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollten. Was in dieser Beziehung von der Familie zur

Verfügung gestellt werden durfte, habe ich in meiner am 11. November 1899 in der Aula unserer Universität gelegentlich der akademischen Trauerfeier für R. W. Bunsen gehaltenen Gedächtnisrede niedergelegt. Dieselbe ist außer durch den Abdruck als „Akademisches Gedenkblatt"[1] durch die Veröffentlichung im „Journal für praktische Chemie"[2] Gemeingut der chemischen Welt geworden. Ich habe in dieser Rede vor allem versucht, der Persönlichkeit des großen Gelehrten und Forschers, so wie dieselbe mir aus eigener Anschauung im Wirken und Lehren vor Augen stand, gerecht zu werden.

Wesentlich mehr als dort geschehen in den Rahmen dieser Festschrift zu bringen, wäre unmöglich gewesen. —

Daß ich an dieser Stelle nur die Erinnerung an Viktor Meyer, Bunsens Nachfolger, bringe, hat aber noch weitere besondere Gründe: mit dem Eintritt Viktor Meyers in die chemische Professur in Heidelberg vollzieht sich jene große Umwandlung in Bezug auf die akademische Heranbildung der Chemiker, welche an allen übrigen bedeutenden Hochschulen nach dem Vorgange von Liebig mehr als ein Vierteljahrhundert vorher schon allgemein gebräuchlich war. Die fortgeschrittenen Schüler sollten unter der Leitung des Lehrers eine eigene wissenschaftliche Arbeit ausführen, um auf Grund dieser erst zur Promotion zugelassen zu werden. Viktor Meyer aber war es auch, welcher der organischen Chemie, die bei der Übernahme des Heidelberger Institutes bereits ihren Triumphzug nicht nur an den Hochschulen, sondern auch an den Wirkungsstätten der Industrie in unerhörter Art gehalten hatte, den dieser Disziplin gebührenden Rang anwies.

Es ist mir nicht ohne Reiz erschienen, als derzeitiger ordentlicher Vertreter der Chemie an der Ruperto-Carola in dieser Fest-

[1] R. W. Bunsen, ein akademisches Gedenkblatt, Heidelberg 1900. Druck von J. Hörning.

[2] J. pr. Chem. (2) 61, 381 ff.

schrift die Erinnerung an jene bedeutsame Zeit festzuhalten, in welcher sich für unsere Hochschule, verspätet wie für keine andere des Deutschen Reiches, der Übergang von dem auf wunderbaren, allseitig anregenden und anerkannten Erfolgen beruhenden Wirken eines des größten Chemikers aller Zeiten zu längst adoptierten modernen Anschauungen in der chemischen Wissenschaft vollzogen hat.

Ich glaubte aber dies nicht besser tun zu können, als jenen noch nicht veröffentlichten Gedanken Raum zu geben, welchen ich in der Gedächtnisrede gelegentlich der Enthüllung der Marmorbüste Viktor Meyers im Hörsaale des akademischen Universitätslaboratoriums zu Heidelberg am 21. Dezember 1901 Ausdruck verliehen habe.

Gedächtnisrede.

[Musik aus der Ferne: „Der du von dem Himmel bist".]

Hochansehnliche Festversammlung!

Mehr als vier Jahre sind verflossen, seitdem Viktor Meyer aus dem Leben schied. Bezwungen noch vom frischen Schmerze über den Verlust des noch nicht Fünfzigjährigen, in voller Schaffenskraft Entrissenen, haben Freunde, Schüler und Kollegen unternommen, die Verehrer des großen Chemikers zu einem allumfassenden Kreise zu vereinen, um den Verdiensten des Heimgegangenen auch äußerlich ein Erinnerungszeichen zu widmen.

Dieser Wunsch ist heute in Erfüllung gegangen: von der Meisterhand eines unserer ersten Bildhauer sehen Sie die Marmorbüste Viktor Meyers aufgerichtet in dem Raume, den er selbst erschuf, in welchem er 5 Jahre lang als einer der ersten seines Faches die Lehren der Chemie vorgetragen hat.

Mit mehr als hundert Unterschriften von Männern der verschiedensten Berufsklassen bedeckt, sandte im Winter 1897/98 der Heidelberger Geschäftsausschuß für die „Viktor-Meyer-Ehrung" den Aufruf in die Welt hinaus. Bereits 2 Jahre später war eine so bedeutende Summe eingelaufen, daß die Ausführung einer überlebensgroßen Büste dem Bildhauer Professor Johannes Pfuhl in Berlin in Auftrag gegeben werden konnte. Zunächst war die Ausführung in Bronze in Aussicht genommen, dann aber auf Wunsch des Künstlers beschlossen worden, das Bildnis in Marmor zu vollenden. Dasselbe sollte im großen Hörsaale des chemischen Institutes Aufstellung finden, da eine für diesen Zweck besser geeignete Eingangshalle bei der gelegentlich alter Umbauten notwendig gewordenen Ausnutzung der räumlichen Verhältnisse des Institutes nicht vorhanden war.

Die Aufgabe wurde für den Künstler besonders dadurch erschwert, daß kein einziges Profilbild von Viktor Meyer existierte. Professor Pfuhl selbst war durch eine glücklicherweise vorübergehende Erkrankung längere Zeit außer stande, den Meißel zu führen. Mit wie liebevoller Hingabe und welch hohem, künstlerischem Erfolge er die ihm gestellte Aufgabe gelöst, darüber werden Sie alle heute mit Befriedigung erfüllt sein. War doch auch keiner wie er, der Viktor Meyer als Verwandter nahe gestanden, mehr dazu berufen, diese Aufgabe zu erfüllen! Des Künstlers Gattin, die Schwester des Verewigten, durfte feinsinnig beratend ihrem Manne bei der Ausführung zur Seite stehen. Die Gattin des Heimgegangenen konnte wiederholt das Werk bei der Weiterführung auf die Porträtähnlichkeit prüfen. Jedenfalls sind wir dem Schöpfer der Büste, der leider heute nicht unter uns sein kann, zu großem, bleibendem Danke verpflichtet; und alle werden dies sein, welche in der Zukunft den herrlichen Kopf Viktor Meyers in diesem Saale zu bewundern Gelegenheit haben.

So sind wir denn heute zusammengetreten, um das schöne

Ereignis der Aufstellung dieses Bildnisses von Viktor Meyer festlich zu begehen. Vor mir sehe ich in dieser glänzenden Versammlung eine große Anzahl von Männern, welche es sich nicht haben nehmen lassen, von weither herbeizueilen, um dem Kollegen, dem Freunde, dem Lehrer nochmals eine Huldigung darzubringen. Diesen ganz besonders, wie Ihnen allen, meine hochgeehrten Damen und Herren, sage ich von dieser Stelle aus herzlichen Dank, daß Sie unserer Einladung gefolgt sind.

Zu meinem wirklichen Schmerze war es bei der Beschränktheit des Raumes nicht möglich, auch diejenigen alle unter uns zu versammeln, welche als Studierende der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät angehören, der augenblicklich an Zahl stärksten unserer Ruperto-Carola, unter denen — ich darf es mit Stolz sagen — mehr als 250 sich insbesondere dem Studium der Chemie praktisch hingeben. Ich hätte es mir ganz besonders gewünscht, daß diese zuerst mit uns heute den Blick auf das Bildnis unseres Viktor Meyer gerichtet hätten, auf das Bild des Mannes, welchem sie bei ihrem Studium immer wieder Anregung zu chemischer Erkenntnis verdanken.

In der letzten Sitzung hatte der Ausschuß der „Viktor Meyer-Ehrung“ einstimmig beschlossen: zur Verherrlichung der heutigen Stunde Herrn Professor Ludwig Gattermann in Freiburg zu bitten, in dieser Versammlung die Gedächtnisworte zu sprechen, als den Mann, der Viktor Meyer als eigenster Schüler, als treuester Arbeitsgenosse und Freund in Göttingen und Heidelberg zur Seite gestanden. Leider wurde uns dieser Wunsch nicht erfüllt. Danach wurde diese Aufgabe mir zugewiesen, der ich dem verewigten Meister persönlich nur in wenigen, wenn auch sehr glücklichen Augenblicken im Leben nahe treten durfte.

Mit schwerem Bedenken habe ich mich diesem Beschlusse unterzogen, wohl wissend, daß ich die mir gestellte Aufgabe nur unvollkommen lösen kann. Wenn ich es trotzdem versuche, so

nehmen Sie dies, hochgeehrte Anwesende, als den Ausdruck eines dankbaren Herzens hin, dankbar diesem hochbedeutenden Manne, der mir mittelbar so sehr viel Förderung hat angedeihen lassen, und von dem ich weiß, daß er mich gerne an seiner Stelle hier weiterwirken sieht.

Viktor Meyer[1] wurde am 8. September 1848 in Berlin geboren, wo sein Vater eine Kattunfabrik besaß. Ihm, wie seinen Geschwistern konnten die Eltern eine ausgezeichnete Erziehung angedeihen lassen. Von seinem fünften Jahre an erhielt er Privatunterricht und trat bereits mit 10 Jahren in die Tertia des Friedrichwerderschen Gymnasiums ein. Mit 16 Jahren schon bestand er die Abiturientenprüfung. Bemerkenswert ist, daß er während der Studien auf dem Gymnasium sich keineswegs in besonderem Maße zur Mathematik oder Physik hingezogen fühlte, trotz anregendem Unterricht, den er in diesen Disziplinen genoß. Auch experimentierte er nicht, wie so manche Knaben in diesen Jahren. Vielmehr trieb er mit Begeisterung literarische Studien, und sein sehnlicher Wunsch wurde: Schauspieler zu werden. Nur mit Mühe konnte die Familie diesen Wunsch allmählich in ihm unterdrücken.

Für die chemisch so bedeutsame Fabrikation seines Vaters, für welche der ältere Bruder Richard, jetzt Professor der Chemie in Braunschweig, Chemie studierte, zeigte Viktor wenig Interesse. Gelegentlich eines Besuches in Heidelberg entschied er sich aber ganz plötzlich für das Studium der Chemie, zugleich mit dem Wunsche, Dozent zu werden. Von da ab gab er sich diesem Entschlusse mit der ihm eigenen Energie rückhaltlos hin. Nach kurzem Studium in Berlin ging er zu Bunsen nach Heidelberg.

[1] Ein großer Teil der nachfolgenden Daten aus dem Leben Viktor Meyers wurde der Gedächtnisrede seines Freundes Professor Karl Liebermann in Berlin entnommen, gehalten in der Sitzung der Deutschen chemischen Gesellschaft vom 11. Oktober 1897. Vgl. Ber. d. D. chem. Ges. XXX, 2158 u. ff.

1867, noch nicht 19jährig, promovierte er dort. Bunsen hatte den jungen, sorgfältigen Arbeiter so schätzen gelernt, daß er ihn als Assistenten anstellte, um Analysen von Mineralquellen nach des Lehrers neuer Methode auszuführen.

1868 wandte sich V. Meyer nach Berlin zurück. Dort hatte Adolf Baeyer ein kleines organisches Laboratorium an der Gewerbeakademie inne. Die wenigen Praktikanten bildeten mit dem jungen Professor einen intimen Freundeskreis. Die meisten derselben waren mit eigenen wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigte junge Doktoren, von denen viele die Dozenten-Laufbahn ergreifen wollten. Der Stern Adolf Baeyers war damals in hellstem Aufgange begriffen. Männer wie Graebe und Liebermann waren die Assistenten. Kein Wunder, daß in diesem kleinen Staate ein außerordentlich anregendes wissenschaftliches Leben herrschte. Drei Jahre blieb Viktor Meyer dort. Lebenslängliche Freundschaft verband ihn seitdem mit seinem Lehrer Adolf Baeyer. Zu derselben Zeit stand A. W. Hofmann an der Spitze seines neuen großen Berliner chemischen Institutes, er selbst auf der Höhe seines Ruhmes; zahllose Chemiker strömten zu ihm. In den wissenschaftlichen Laboratorien der Hauptstadt wurden die wichtigsten Entdeckungen gemacht, die der Technik große Erfolge versprachen — ich erinnere nur an die Synthese des Alizarins durch Graebe und Liebermann —, in der neugegründeten Deutschen chemischen Gesellschaft fanden sich alle wissenschaftlichen und technischen Kreise zusammen. Wie sollte unter so günstigen Verhältnissen ein junger Feuergeist wie Viktor Meyer nicht die denkbar beste Ausbildung gefunden haben! Baeyer erkannte die außerordentliche Begabung Viktor Meyers sehr bald. Viktor Meyers persönliche Eigenschaften gewannen sich die Herzen aller, die mit ihm in Berührung kamen. Seine Belesenheit und sein wunderbares Gedächtnis wurden sprichwörtlich im Laboratorium. So erscheint denn auch unser junger Gelehrter schon

nach zwei Jahren mit einer interessanten Abhandlung in Liebigs Annalen, in welcher er die Umwandlung von Sulfosäuren in Karbonsäuren mittelst ameisensauren Natriums lehrte. So trat er in den damals höchst aktuellen Kampf um die Ortsisomerie bei den Benzolderivaten ein und lieferte eine Reihe der wertvollsten Entdeckungen für die Klärung dieser brennenden Frage.

Auf Baeyers Empfehlung berief H. v. Fehling unseren Gelehrten an das Polytechnikum nach Stuttgart, um dort als 23jähriger Professor Vorlesungen über organische Chemie zu halten. Hier entdeckte Viktor Meyer das Nitroaethan und dessen Isomerie mit dem Salpetrigsäureester.

In dieser Zeit trat für den jungen Forscher die entscheidendste Wendung seines Lebens ein. Der bekannte Schweizer Schulpräsident Kappler reiste an den deutschen Hochschulen herum, um einen Ersatz für den von Zürich nach Würzburg berufenen Chemiker Johannes Wislicenus zu suchen. Da pflegte er denn incognito in den Vorlesungen zu sitzen, und, obwohl er von Chemie nichts verstand, mit wunderbarem Scharfblick seinen Mann zu entdecken. Wohl den besten Griff, den er dabei je an einem Chemiker machte, war der an der Person Viktor Meyers, den er als Direktor des analytischen eidgenössischen Laboratoriums und 24jährigen ordentlichen Professor nach Zürich verpflichtete.

So stand Viktor Meyer nunmehr an der Spitze eines großen eigenen Institutes. Hier in Zürich, wo er im ganzen 13 Jahre verlebte, begründete er auch alsbald sein Heim mit der Gefährtin seiner Jugend, Hedwig Davidson. Außerordentliche Begabung als Lehrer wie als Forscher führten Viktor Meyer schnell in die allererste Reihe der Fachgenossen. Eine glänzende Arbeit folgte der anderen.

Die Synthese der Nitroparaffine[1] hatte den Glauben, daß nur in der aromatischen Reihe Nitrokörper möglich sind, gestürzt.

[1] Vgl. über die folgenden wissenschaftlichen Angaben die ausgezeich-

In Anschluß daran trat die Entdeckung der Nitrolsäuren und Nitrole, der Nitrosoketone. So ganz nebenbei wird ein Diazotierungsverfahren mitgeteilt, das noch heutzutage im Laboratorium und in der Technik üblich ist. Und nun weiter die gefeierte Entdeckung einer Methode zur Auffindung der Molekulargröße der chemischen Substanzen: die sogenannte „Dampfdichtebestimmung nach Viktor Meyer!" *Wenn man bedenkt, daß damals und noch lange nachher eine solche Dampfdichtebestimmung der einzige Weg war, die Molekulargröße eines Körpers festzustellen, wenn man sich ferner vor Augen hält, daß bei allen bis dahin bekannten Methoden zur Bestimmung der Dampfdichte die genaue Kenntnis der Temperatur notwendig war, so daß jede bei hoher Temperatur auszuführende Bestimmung zu einer mit den größten Schwierigkeiten verknüpften Operation wurde, so kann man das Aufsehen ermessen, welches das Bekanntwerden von V. Meyers Luftverdrängungsverfahren hervorrief. Hier war eine Methode entdeckt, die weit einfacher als alle bekannten war und dabei den großen Vorzug besaß, daß eine genaue Temperaturbestimmung überflüssig wurde. Damit war der Weg gegeben, um die Molekulargröße von sehr schwer flüchtigen Körpern festzustellen, wobei in rascher Folge die des Zinnchlorürs, des Kupfer- und Eisenchlorürs aufgefunden wurde.* Es entwickelte sich so die „Pyrochemie", mit deren Problemen sich Viktor Meyer 21 Jahre lang bis zu seinem Tode immer wieder von neuem beschäftigt hat. Am meisten Aufsehen hat nicht nur in der chemischen, sondern auch in der wissenschaftlich gebildeten Welt überhaupt die Anwendung seiner pyrochemischen Methode auf die Erkennt-

---

nete Rede von V. Meyers Schüler und Mitarbeiter H. Goldschmidt (jetzt Professor der Chemie a. d. Univ. Christiania) „Zur Erinnerung an Viktor Meyer", gehalten am 16. November 1897 in der chemischen Gesellschaft zu Heidelberg. Druck von J. Hörning. Die mehr oder weniger wörtlich entnommenen Stellen sind zwischen * eingeschaltet.

nis des Verhaltens der Halogene bei hohen Temperaturen gemacht. Es ergab sich die höchst interessante Tatsache, daß das Halogenmolekül bei hoher Temperatur sich in Atome auflöst, und zwar das des Jods leicht, das des Bromes schwieriger. Das Chlormolekül erschien erst über 1400° partiell in Einzelatome zerfallen.

Diese pyrochemischen Arbeiten in einem anfangs völlig ungeeigneten Feuerlaboratorium, in dem bei einer Temperatur von 50° C. stundenlanges Verweilen erforderlich war, hatten Anfang der 80er Jahre den Gesundheitszustand V. Meyers schwer geschädigt. Es dauerte Jahre, bis er wieder mit größerer Frische sich seinen Pflichten und Arbeiten widmen konnte.

Neben solchen pyrochemischen Arbeiten führte er aber trotzdem noch eine Fülle der wichtigsten Untersuchungen aus, die zu überaus gefeierten Entdeckungen auf dem Gebiete der organischen Chemie führten. V. Meyer ließ von einem Thema, das ihn einmal gefesselt hatte, niemals wieder ganz ab, und so beschäftigten ihn aufs neue z. B. organische Probleme, welche im Zusammenhange mit seinen alten Nitroarbeiten standen. Dies führte ihn auf Wegen, die dem Kenner höchste Bewunderung vor dem Scharfsinne des Forschers abnötigen, zur Entdeckung der Fähigkeit des Hydroxylamins, auf Karbonylsauerstoff einzuwirken. So wurden die Ketoxime und Aldoxime entdeckt, mittelst derer man wichtige Konstitutionsfragen in sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen nunmehr allgemein zu lösen lernte. *So hat z. B. V. Meyers „Hydroxylaminreaktion“ unsere Ansichten über die Konstitution wichtiger Farbstoffe wesentlich geklärt, sie hat dazu beigetragen, daß die Chemie der Terpene und des Kamphers sich erfolgreich entwickeln konnte.*

Ich muß mir leider versagen, näher auf diese interessanten Arbeiten im einzelnen einzugehen. Nur eine große Entdeckung des genialen Forschers möchte ich Ihnen hier kurz vorführen.

Dieselbe hat einmal den Ruhm Viktor Meyers auch in weitere Kreise von Nicht-Fachmännern getragen, dann aber zeigt uns die Weise, wie sie erfolgte, die Eigenart der Tätigkeit Viktor Meyers als Forscher auf dem Gebiete der Chemie in einem so glänzenden Lichte, wie kaum eine andere. Es ist dies die Entdeckung des Thiophens, welche fast unmittelbar auf die der eben erwähnten „Hydroxylaminreaktion“ folgte: *V. Meyer war im Herbst 1882 vom schweizerischen Schulrate der Auftrag geworden, das Kolleg über Benzolderivate, das durch den Tod seines Freundes Weith erledigt war, zu übernehmen. Kam ihm auch diese Vermehrung seiner ohnehin großen Arbeitslast nicht gerade erwünscht, so sollte dies doch der Anstoß zu jener Entdeckung werden, die vielleicht als seine glänzendste zu bezeichnen ist. Als er in einer dieser Vorlesungen seinen Hörern die von Baeyer entdeckte sogenannte Indopheninreaktion des Benzols vorführen wollte, reichte ihm sein Assistent Sandmeyer eine Benzolprobe, die in der Vorlesung selbst aus reiner Benzoësäure hergestellt war. Die Reaktion — eine nicht zu übersehende Blaufärbung — trat nicht ein. Als aber Benzol aus der Vorratsflasche genommen wurde, erfolgte die Blaufärbung sehr deutlich. Tausend andere wären an dieser Erscheinung einfach vorbeigegangen. Nicht so Viktor Meyer. Noch am gleichen Tage begann er die Nachforschungen nach dem zweiten Benzol, wie er sich damals ausdrückte, das im gewöhnlichen Benzol existieren mußte und die Indopheninreaktion bewirken sollte.* Alles käufliche Benzol ergab die Blaufärbung, ebenso das im Laboratorium aus Benzoësäure, die aus dem Steinkohlenteer herstammte, gewonnene Benzol. Als aber Benzol aus einer Benzoësäure, welche im tierischen Organismus produziert war, untersucht wurde, blieb die Blaufärbung wieder aus. *Und so war nachgewiesen, daß der Urheber der Indopheninreaktion im Steinkohlenteer enthalten sein müsse. Die vorhin erwähnte erste Beobachtung war Ende November gemacht worden. Zu Weih-

nachten wußte man bereits, daß man es hier mit einer schwefelhaltigen Beimengung des Benzols zu thun hatte, und daß das Indophenin selbst, was bisher übersehen war, Schwefel enthielt. Für die Darstellung des neuen Körpers bot sich ein Weg in der Beobachtung, daß das Teerbenzol beim Schütteln mit Schwefelsäure die Fähigkeit, die Reaktion zu geben, verlor. Die neue Verbindung mußte also in die Schwefelsäure übergegangen sein und ließ sich in der Tat daraus in konzentrierterem Zustand wiedergewinnen. Da aber das Teerbenzol höchstens $^1/_2$ % des neuen Körpers enthielt, so mußte nach vielen vergeblichen Bemühungen schließlich aufgegeben werden, denselben im Laboratorium herzustellen. Dies gelang erst, als eine Farbenfabrik übernahm, 250 l Benzol mit Schwefelsäure auszuschütteln, und das Säuregemenge in die Bleisalze der Sulfosäuren zu verwandeln. Aus diesem Material ließ sich auf immer noch mühseligem Wege die neue Verbindung isolieren, die Viktor Meyer erst Thianthren, dann Thiophan, Thiol und schließlich Thiophen nannte. Die Arbeit, in der das reine Thiophen zum erstenmal beschrieben ist, trägt das Einlaufdatum: 11. Juni 1883. In einem halben Jahr also war die ganze, mit den größten Schwierigkeiten verknüpfte Untersuchung ausgeführt.* Nun galt es weiter, eine Chemie des Thiophens zu entwickeln gleich der des Benzols. Auf der Schweizer Naturforscherversammlung konnte noch im selben Sommer Viktor Meyer eine ganze Reihe von Thiophenderivaten vorzeigen, welche durch ihre höchst überraschende Ähnlichkeit mit den entsprechenden Benzolderivaten die größte Bewunderung erregten. Im weiteren Verlaufe der Untersuchungen gelang es allerdings nicht, auch eine Chemie des Thiophenins der des Anilins an die Seite zu stellen, aber nach 5 Jahren schon ließ V. Meyer „das Thiophen“ als besonderes Buch erscheinen, welches den Extrakt von mehr als 100 Abhandlungen über Thiophenverbindungen enthielt, welche alle in dieser kurzen Zeit von ihm mit seinen Schülern fertiggestellt worden waren.

Zu solcher Arbeitslast trat im Winter 1883/84 der Neubau des chemischen Laboratoriums am Züricher Polytechnikum hinzu. Dieses Übermaß von Anspannung ließ ihn am Ende desselben Winters bedenklich erkranken. Gegen Schluß des Sommersemesters 1884 traf den immer noch Leidenden die Berufung nach Göttingen. Erst nach einer Reise an die Riviera im Winter 1885 fühlte er sich soweit wiederhergestellt, daß er mit Beginn des Sommers seinen neuen Wirkungskreis in Göttingen übernehmen konnte. Zahllose Zeichen von Liebe und Verehrung wurden dem von Zürich Scheidenden dargebracht.

In Göttingen galt es aber aufs neue zu bauen! Der Umbau des alten Wöhlerschen Instituts zog sich bis 1888 hin und nahm einen großen Teil der Arbeitskraft Viktor Meyers in Anspruch. Trotzdem entstammen dieser Zeit zahlreiche wichtige Arbeiten verschiedenster Art. Unter besseren äußerlichen Verhältnissen als in Zürich nahm er die pyrochemischen Versuche von neuem auf. Es gelang ihm, die Molekulargröße des Zink-, Wismut-, Antimon- und Thalliumdampfes zu untersuchen und festzustellen, daß auch hier sich Andeutungen dafür ergeben, daß bei genügend hoher Temperatur Molekül und Atom dieser Elemente identisch sein müssen. — Auf die weiteren großen Arbeitsgebiete der Göttinger Zeit — ich nenne nur die Untersuchungen über die isomeren Benziloxime — verbietet uns hier die Zeit näher einzugehen. *Wenn wir heute eine Stereochemie des Stickstoffs vermuthen müssen, die sich der Stereochemie des Kohlenstoffs an die Seite stellen läßt, so verdanken wir hauptsächlich den zuletzt erwähnten Arbeiten Viktor Meyers diese Erkenntnis.*

Eines darf ich hier nicht unerwähnt lassen: die Gabe, welche die chemische Wissenschaft der Göttinger Arbeitsperiode V. Meyers in Gestalt des so berühmt gewordenen Lehrbuches der organischen Chemie verdankt. Lange hatte er alle Aufforderungen, ein solches Lehrbuch zu schreiben, abgelehnt. Erst in Göttingen nahm er das-

selbe in Angriff, als er in Paul Jacobson einen hervorragenden Mitarbeiter zu diesem Zwecke gefunden hatte. Von diesem Buche, welches ein wirkliches Lehrbuch, nicht Handbuch der Chemie ist, konnte der Verfasser leider nur noch den I. Teil vollenden. In Bezug auf Klarheit der Darstellung, vollendete Form und vor allem in Bezug auf kritische Durcharbeitung des Materials steht dieser Torso heute noch mustergültig und unerreicht da.

1889 hatte der unvergleichliche Altmeister der Chemie, Robert Bunsen, in Heidelberg sein Amt niedergelegt. An Viktor Meyer erging der Ruf, das Erbe des fast Achtzigjährigen anzutreten. Es ist nach meiner Ansicht eines der vielen großen Verdienste des alternden Meisters um die Heidelberger chemische Schule, daß er sich selbst diesen jugendlichen Nachfolger wünschte, dessen bedeutendste wissenschaftliche Leistungen auf dem Bunsen selbst sehr fremd gebliebenen Gebiete der modernen organischen Chemie lagen.

Viktor Meyer mußte diese Berufung in große Erregung versetzen. Einerseits war er der preußischen Unterrichtsverwaltung zu Dank verpflichtet: der Umbau des alten Wöhlerschen Institutes stand nach seinen eigenen Intentionen und Plänen vollendet in Göttingen da, bereit, dem Meister eine würdige Stätte des Forschens und Lehrens zu bieten. Andererseits lockte die Zusage der badischen Regierung: das veraltete Bunsensche Institut nach allen weitgehendsten Wünschen umzuformen und zu erweitern. — Ich glaube, daß es „Alt Heidelberg“ war, welches den Meister in seine Arme zog. Hatte doch auch der große Chemiker Kekulé in Bonn, der vom Sonnenglanz des Erfolges wie kaum ein zweiter Umstrahlte, seinen Freunden gestanden, daß er sich als letzte Gunst des Schicksals wünsche, einem Ruf nach Heidelberg Folge leisten zu dürfen. Wer könnte sich diesem Wunsche entziehen, zumal wenn er die Erinnerung an glückliche Jahre des Lernens und Ge-

nießens auf diesem herrlichen Fleckchen Erde sein eigen nennen darf? Und wer erst, der hoffen darf, mit der geliebten Frau in dieser Herrlichkeit deutscher Landschaft zu leben, den heranblühenden Kindern die Wunder derselben darbieten zu dürfen!

Viktor Meyer kam. Er kam vertrauend auf seinen Stern, obwohl er wußte, daß ihm aufs neue eine Zeit riesiger körperlicher und geistiger Anspannung bevorstand, um neben seinen wissenschaftlichen Aufgaben zu dem großen Ziele zu gelangen: auch der chemischen Forschung in Heidelberg den Stempel der an den meisten anderen großen Hochschulen längst bis zur höchsten Blüte gelangten organischen Chemie aufzuprägen.

Zunächst galt es ein modernes Institut zu schaffen. Das berühmte Laboratorium Bunsens mußte ausgedehnt oder ganz erneuert werden. Obwohl die Regierung sich bereit erklärte, den letzteren Weg zu beschreiten, zog Viktor Meyer vor, wohl hauptsächlich um ein neues Institut nicht zu weit von den nahe verwandten der naturwissenschaftlichen Disziplinen, aber auch der Physiologie und Anatomie zu entfernen, das alte Bunsenlaboratorium zu erweitern.

Zunächst wurde sofort ein Barackenbau provisorisch geschaffen, um die erhöhte Anzahl der Studierenden aufzunehmen. Im übrigen stellten sich fast unlösbare Schwierigkeiten der Ausführung der Idee des Erweiterungsbaues entgegen. Nur ein verhältnismäßig sehr knapper Platz konnte ausgenutzt werden, um Räume zu schaffen, welche neben dem großen Hörsaale, in welchem ich Sie, hochgeehrte Versammlung, heute zu begrüßen die Ehre habe, und den vielen Nebenräumen die doppelte Anzahl von Arbeitsplätzen für Praktikanten liefern sollten, als in dem alten Bunsenschen Institute vorhanden waren. V. Meyer hat die denkbar zweckmäßigste Ausnutzung des ihm zu Gebote gestellten Raumes in wahrhaft genialer Weise erreicht. 1892 konnte der „Neubau“ mit mehr als 60 Arbeitsplätzen, die aber alsbald mit

circa 90 Praktikanten besetzt werden mußten, in Betrieb genommen werden.

Nur wenige Nichtchemiker, welche über den Wredeplatz durch die Akademiestraße gehen und die gefälligen architektonischen Linien des von Bunsen anfangs der fünfziger Jahre errichteten alten Institutes betrachten, werden eine Ahnung haben, wieviel Chemie heute dahinter noch, unsichtbar von der Straße, getrieben wird. Auch der von V. Meyer erbaute 40 Meter hohe Kamin, der die chemischen Dünste für die Umgebung unschädlich machen soll, wird nicht allen von Ihnen persönlich bekannt sein; die Glücklichen, die an schönen Sommertagen auf den naheliegenden Höhen des Gaisberges sich der Schönheit der Heidelberger Landschaft mit ihrem erquickenden Waldeshauch erfreuen, ahnen wohl kaum, welch ein Hexenkessel von bösesten Düften der Wissenschaft zu Ehr und Nutzen aus dem kleinen Gebäudekomplex zu ihren Füßen, von 200 lernbegierigen Menschen angefacht, emporbrodelt.

Mit rastloser Energie ging Viktor Meyer an die Arbeit. Die neuesten eigenen Erfahrungen an dem von ihm gebauten Züricher und Göttinger Institut wurden verwertet und ergänzt. Sein Schüler Gattermann ist in dieser Zeit der Hauptgenosse seiner Bausorgen und hilft ihm getreulich an der Vollendung des Werkes. Alle Pläne runden sich mit Hülfe der Liberalität der Unterrichtsverwaltung unter kundiger Fachleitung zu schönstem Gelingen.

Und nun strömten die Schüler herbei, um unter des neuen Meisters Leitung Chemiker als Praktiker oder als Lehrer zu werden. Doch schon mit der Eröffnung des so großartig erweiterten Instituts genügten die Arbeitsplätze nicht mehr, um den Ehrgeiz der sich um Viktor Meyer scharenden studierenden Jugend zu befriedigen. Der Meister plante eine neue Erweiterung des Institutes, welche vor allen Dingen dem chemischen Bedürfnis der Mediziner zugute kommen sollte. Er durfte die Ausführung seines

Wunsches nicht mehr erleben. Aber heute steht trotzdem in seinem Geiste, wenn auch nicht nach seinen Plänen ausgeführt, der seit Jahresfrist in Betrieb gesetzte sogenannte „Medizinerbau" vollendet da und bietet 32 Studierenden der Medizin oder Chemie nach modernsten Gesichtspunkten Gelegenheit zu ihren Studien. Dieser Bau füllt das letzte freie Eckchen des zur Verfügung stehenden Bodens aus, ganz unsichtbar dem die Straßen Heidelbergs durchwandernden Fremden.

Aber noch eine zweite, wichtige Aufgabe fiel Viktor Meyer mit Antritt seiner Stellung als Lehrer in Heidelberg zu: eine durchgreifende Reform der Ausbildung der älteren Studierenden für das als naturgemäßen Schluß des Studiums der Chemiker sich ergebende Doktorexamen herbeizuführen. Schon seit Jahrzehnten bestand nach Liebigs Vorgang an fast allen chemischen Instituten der Universitäten der Gebrauch: die Studierenden in den letzten zwei oder drei Semestern ihres Studiums dadurch fertig auszubilden, daß der Lehrer dieselben an dem Weitergange seiner eigenen Forschungen in Gestalt von wissenschaftlich durchzuführenden Aufgaben teilnehmen läßt. Dadurch allein kann die Selbständigkeit des Denkens und des Lösens von Problemen erzielt werden. In Heidelberg wurde bis zu Viktor Meyers Eintritt in den Lehrkörper ein solches schriftliches specimen acuminis, eruditionis et diligentiae von den Chemikern nicht verlangt.

Dadurch, daß nunmehr diese Forderung in Gestalt der gedruckten wissenschaftlichen Dissertation an die Doktoranden gestellt wurde, erwuchs V. Meyer aber eine ungeheure Arbeitslast. Eine übergroße Anzahl von Chemikern eilte nach Heidelberg, um durch Lösen einer eigenen wissenschaftlichen Aufgabe sich die Anwartschaft auf den Doktorhut in einer den übrigen Hochschulen ebenbürtigen Weise zu erwerben. In den letzten Jahren seines Wirkens sollten die Fäden von oft nahezu 100 verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen in dem Kopfe dieses einen Meisters zusammenlaufen!

Daß dies nicht möglich ist, liegt auch für den Laien auf der Hand. Aber Viktor Meyer verstand mit wunderbarem Scharfblick diejenigen seiner älteren Schüler und Mitarbeiter dauernd an sich zu fesseln, deren hohe Begabung er frühzeitig erkannt, welche er selbst zu wissenschaftlicher Selbständigkeit ausgebildet hatte. So erschien er in Heidelberg auf dem chemischen Kampfplatze mit einem Stabe von ausgezeichneten Gelehrten und bereits selbständig forschenden Schülern, um welche ihn die Leiter der Institute aller anderen Hochschulen geradezu beneiden mußten. Ich brauche nur die Namen Jannasch, Gattermann, Auwers, Knoevenagel, Goldschmidt zu nennen. In diesen Männern fand er die geeignete Unterstützung bei der Bewältigung der ihm aufgebürdeten, enormen Arbeitslast.

Meine hochgeehrten Damen und Herren! Viktor Meyer sind während seines arbeitsamen, erfolgreichen Lebens die höchsten Anerkennungen und Auszeichnungen zuteil geworden; die größte aber, die meines Erachtens einem Lehrer zuteil werden kann, aber in diesem Maße kaum je wird, hat er leider nicht mehr erleben dürfen: in dem Zeitraume von kaum zwei Jahren sind vier dieser seiner bedeutendsten Mitarbeiter und Schüler als ordentliche Professoren und Institutsdirektoren an Hochschulen des In- und Auslandes berufen worden! Wenn ich als sein Nachfolger drei dieser hochverdienten Männer aus dem Institute mit schwerem Herzen habe ziehen lassen müssen, so hat mich im stillen wenigstens immer ein Gedanke freudig bewegt: welche Genugtuung Viktor Meyer darüber hätte empfinden müssen, daß die von ihm als Lehrer gestreute Saat auch diesen glänzenden Erfolg vor aller Welt gebracht hatte.

Wie bitter müssen diese treuen Gefährten den Tod des Meisters empfunden haben! Einer derselben, Heinrich Goldschmidt, hat von dieser Stelle aus in einer Sitzung der Heidelberger chemischen Gesellschaft kurz nach dem Tode Viktor Meyers diesem

Gefühle mit den wenigen, unnachahmlichen Worten Ausdruck gegeben: „Viktor Meyer ist nicht mehr, und wir müssen trachten, uns nach und nach in das Unabänderliche zu finden. In unserem Schmerze wollen wir es aber doch dankbar als ein Glück empfinden, daß es uns vergönnt gewesen ist, mit einem solchen Manne zusammenzuleben."

In diesem Strudel didaktischen Wirkens in Heidelberg finden wir Viktor Meyer trotzdem in die Ausführung alter und neuer wissenschaftlicher Probleme vertieft.

*Sein Wunsch, an der Stätte, wo sein geliebter Lehrer Bunsen vor ihm gewirkt hatte, sein bestes Können zu entfalten, ging in Erfüllung. In den ersten Jahren in Heidelberg beschäftigten ihn noch die Untersuchungen über die Isomerie der Oxime, ferner vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus interessante Versuche über Knallgas und die Zersetzung des Jodwasserstoffs. Wichtige Gesetzmäßigkeiten über die Substitution von Wasserstoff durch Halogene in Fettkörpern wurden aufgefunden, die pyrochemischen Arbeiten von neuem aufgenommen. Letztere führten zu einer einfachen Methode, die Schmelzpunkte sehr schwer schmelzbarer Substanzen zu bestimmen. Die größte wissenschaftliche Tat, welche er in den letzten acht Jahren seines Lebens ausführte — nach meiner Ansicht die schönste Arbeit des Meisters überhaupt —, bilden aber seine klassischen Untersuchungen über jene jodhaltigen Substanzen, welche er uns als Jodoso-, Jodo- und Jodoniumverbindungen kennen lehrte. Mit wunderbarem Scharfblicke erkannte er in jenen neuen Stoffen Eigenschaften, welche nach der Theorie in keiner Weise vorhergesehen werden konnten. Wer hätte voraussagen können, daß sich vom Jodbenzol oder der o-Jodbenzoësäure Sauerstoffverbindungen ableiten, welche sich den Nitroso- und Nitroverbindungen in der

* Vgl. die Anmerkung S. 370.

Reihe der stickstoffhaltigen Körper an die Seite stellen? Und geradezu unmöglich war vorauszusehen, daß den Verbindungen von der Konstitution der Jodoniumkörper Basen zu Grunde liegen, die hinsichtlich der Stärke den Alkalien gleichen und in einzelnen Reaktionen an die Thalliumverbindungen erinnern! — Das Estergesetz, das gleichfalls den letzten Arbeitsjahren entstammt, ist ein kühner Versuch, die Geschwindigkeit der Esterbildung einer Säure mit deren Konstitution in Zusammenhang zu bringen. Ist auch die Annahme, daß die räumlichen Verhältnisse dabei eine Rolle spielen, nicht streng bewiesen und vielleicht überhaupt nicht beweisbar, so wurde doch bei dieser Arbeit eine, wie es scheint ganz allgemeine Gesetzmäßigkeit für die Geschwindigkeit der Esterbildung bei aromatischen Säuren aufgefunden.

Noch eine merkwürdige, kleine, aber sehr reizvolle Entdeckung stammt aus dieser Zeit: der Forscher wies mit großem Scharfsinn nach, daß entgegen allen Vermutungen bei der Oxydation von Wasserstoff oder Kohlenoxyd mit Permanganat Sauerstoff frei wird. Kaum einer außer ihm wäre wohl auf den Gedanken gekommen, daß das bei diesen Oxydationsprozessen übrigbleibende Gas aus Sauerstoff bestehen könnte.

Die letzte Arbeit, welche Viktor Meyer noch zu völligem Abschlusse brachte, war die Untersuchung des Mesitylen aus Aceton. Es waren Zweifel dagegen laut geworden, daß der wohlbekannte Körper einheitlicher Natur sei. Er wünschte mit dem ihm eigenen, außerordentlich fein entwickelten Gerechtigkeitsgefühl, wie er sich ausdrückte, „die Ehre des Mesitylen zu retten". Und er rastete nicht, bis er nachgewiesen, daß die Umlagerungen, welche man bei den Umsetzungen des Mesitylen angenommen hatte, nicht existieren.*

So baut sich das Lebenswerk Viktor Meyers als Forscher und Lehrer vor uns auf, begründet auf großen originellen Gedanken

ntwürfen, die er mit kühner, gewissenhafter Arbeit und glän-
r Experimentierkunst bis zum äußersten Ziele zu verwirklichen
estrebt. Unerreichbar war er in der Kunst, die schwierigsten
me in leicht faßlicher und dabei formvollendeter Art darzu-
. Vorlesungen wirken nur anregend, wenn der Lehrer selbst
e Freude daran hat, wenn er selbst in ihnen „etwas erlebt“,
n er selbst dabei manche neue Anregung erhält. Viktor Meyer
ß diese Freude am Vortrage, wie am Experimentieren in der
rlesung im höchsten Maße.

Es machte ihm aber auch Freude, chemische Probleme vor weiteren naturwissenschaftlichen und medizinischen Kreisen vorzulegen. Zeugnis davon geben seine Reden bei Gelegenheit der Versammlungen der Naturforscher und Ärzte, Reden oft von kühnstem Wurfe und stets in vollendeter Darbietung. Auch in popularisierender Weise bemühte er sich, seine große darstellerische Kunst in der Chemie durch Aufsätze in naturwissenschaftlichen, ja auch politischen Zeitschriften nutzbar zu machen. Der kühne Versuch, in dem Rahmen eines Lebensbildes von Pasteur die Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoff einem allgemeiner gebildeten Publikum vorzuführen, erregte bei den Fachgenossen berechtigtes Erstaunen. Der feinsinnige Künstler Viktor Meyer mehr als der große Gelehrte war es, der solches zu Tage förderte. So finden wir denn erst recht von ihm reine Schöpfungen künstlerischen Empfindens, unabhängig von der chemischen Wissenschaft. Eine Reihe anziehender belletristischer Arbeiten bietet er uns. Wahre Tiefe des Gemütes, echtes, vornehmes Empfinden in bildender und tönender Kunst, und vor allem ein tiefes Verständnis für die Schönheiten der natürlichen Landschaft, verbunden mit liebevollem Eingehen in das Leben und Treiben der Menschen in derselben muten uns aus diesen Aufsätzen reizvoll an.

Zu Reisen in weite Fernen, nach Korsika, Spanien, den Kanaren — wie köstlich schildert er die „Märztage im Kanarischen

Archipel" — zog er aus. Körperliche Übungen im Schwimmen und Schlittschuhlaufen setzte er auch noch in reiferen Jahren geistiger Arbeit entgegen. Vor allem aber waren es die Hochgipfel der Alpen, welche ihn immer wieder anzogen: er wanderte mit seiner Gattin durch die Eiswüste des Klaridenpasses; Hochgipfel, wie Tödi, Bernina und Jungfrau sah er zu Füßen.

Einer Begegnung in der Alpenwelt verdanke ich die einzige Gelegenheit, während einer längeren Reihe von Tagen Viktor Meyer persönlich wirklich nahe getreten zu sein. Diese Begegnung gehört zu meinen glücklichsten Erinnerungen: so mögen Sie, hochverehrte Anwesende, mir gestatten, dieselbe hier Ihnen zu überliefern.

Ende August 1890 traf ich Viktor Meyer allein in Pontresina. Ich durfte ihm die Neuigkeit von der Entdeckung der Stickstoffwasserstoffsäure mitteilen, welche einige Wochen später auf der Bremer Naturforscherversammlung proklamiert werden sollte. Darüber geriet er in wahre freudige und herzliche Aufregung. Am nächsten Morgen sagte er mir, daß ihm die ganze Nacht „das umgedrehte Ammoniak" nicht aus dem Kopfe gegangen. Noch mehrere Tage lang kam er immer wieder in höchst anregender Weise auf diese Entdeckung zurück und knüpfte die kühnsten Folgerungen daran in Scherz und Ernst.

Unendlicher Schneefall trat in jenen Tagen ein und verhüllte selbst den Boden des Tales mit weißem Gewande. Blendender Sonnenglanz vom tiefblauen Himmel ließ uns nunmehr die Reize des winterlichen Hochgebirges im Sommer empfinden. Die unbeschreibliche Pracht der Landschaft versetzte Viktor Meyer in höchstes Entzücken, und so wollte er, trotz des tiefen Neuschnees, über den Morteratschgletscher nach der Bovalhütte vordringen. Wir stiegen an einem unvergleichlichen Morgen über das untere Ende des sonst so bequemen, aber nunmehr mit knietiefem Schnee bedeckten Gletschers langsam hinauf. Plötzlich sagte mein Gefährte,

als wir in heiterem Gespräch an einem großen Steine rasteten, daß er einige Augenblicke völlig ausruhen müsse. Er legte sich auch sogleich in den Schnee und schlief in wenigen Sekunden fest ein. Ich unterstützte ihn, so gut es ging, mit Rucksack und Seil, da er immer tiefer in den Schnee sank. Nach mehr als einer halben Stunde wachte Viktor Meyer auf und sprach sofort weiter mit mir, als ob sein Schlaf nur wenige Augenblicke gedauert. Wir kehrten natürlich nach Pontresina zurück, konnten aber schon am nächsten Tage, da er sich erfrischt und munter fühlte, über die Maloja ins herrliche Bergell hinunterwandern.

Später bin ich noch manchmal flüchtig mit Viktor Meyer bei Kongressen und anderen Gelegenheiten zusammengetroffen. Immer wieder ist er mir mit demselben freundlichen Interesse, ja mit einer gewissen unnachahmlichen Zärtlichkeit des Herzens nahegetreten.

Nach Viktor Meyers Tode ist mir die Erinnerung an solche flüchtigeren Begegnungen mehr und mehr verblaßt. Wenn ich an ihn denke, stehen mir die feingemeißelten Züge des Mannes vor Augen, wie ich ihn sah, tiefschlummernd wie ein Kind in der fleckenlosen, unendlichen Schneewüste am Fuße eines der majestätischsten Berge der Alpenwelt.

So habe ich Viktor Meyer als Menschen kennen gelernt, und jede Faser seines Herzens, welche er mir enthüllt hat, ist mir lieb und wert geblieben. Ich möchte aber diese Gedächtnisworte nicht schließen, ohne den Erinnerungen eines Mannes gerecht zu werden, der zu ihm lange Zeit in freundschaftlicher Beziehung gestanden: Karl Liebermann charakterisierte die Eigenschaften Viktor Meyers in einer Sitzung der Deutschen chemischen Gesellschaft[1], als die Mitglieder noch unter dem ersten, bittersten Eindruck von dem Verlust ihres Präsidenten standen, wie folgt:

---

[1] loc. cit. p. 2158—59.

„Wer, wie ich, Viktor Meyer seit drei Jahrzehnten als Freund nahegestanden, der fühlt, daß er seinem Gedächtnis nur dann vollkommen gerecht werden kann, wenn er nicht nur von dem hohen Streben und den wissenschaftlichen Leistungen berichtet, sondern auch zum Herzen der Hörer von ihm spricht. Denn die Herzen gewann er aller, welche ihm nahe traten. Nicht nur Fachgenossen, Gelehrte, Künstler, denen seine geniale Veranlagung nicht entgehen konnte, nein auch der harmlosest auf dem Lebenspfade ihm Begegnende stand unter dem Zauber seiner Persönlichkeit. Auf das glücklichste hatte ihn die Natur dazu veranlagt und ausgestattet: die jugendliche Gestalt, der fein geschnittene, geistreiche Kopf, das seelenvolle, blaue Auge, der Wohlklang der Stimme nahmen schon äußerlich jeden für ihn ein. Liebenswürdige Geselligkeit war in ihm mit harmonischer Durchbildung, schnelle Auffassungsgabe mit natürlicher Beredsamkeit, klarer Verstand mit schöpferischer Phantasie gepaart. Fern von banaler Schmeichelei wußte er jeden freundlich aufzufassen, fremdes Verdienst begeistert anzuerkennen. Dies gab dem Umgange mit ihm das warme Kolorit, das ihm immer neue Freunde erwarb. Treue Freundschaft hat er sein Leben lang auch den räumlich fernen Freunden gehalten. — Wahre Herzensgüte war ein Grundzug dieses sonnigen Charakters. Ein Sonnenglanz lag über seinen Familienbeziehungen: die liebevollste Zärtlichkeit zu Eltern, Geschwistern, Gattin und Kindern. Keine schönere Aufgabe, kein sehnlicherer Wunsch, als in den vier aufblühenden Töchtern jede geistige und künstlerische Anlage schön zu entwickeln! Und jeder seiner Schüler, Mitarbeiter, Bekannten hatte an seiner wohlwollenden Güte teil.“ —

Daß die Stürme der Heidelberger Jahre an Viktor Meyer ohne Schädigung seiner Kräfte hätten vorüberziehen können, wer hätte dies nach der Wirkung der vorhergegangenen Sturm- und Drangjahre seines Lebens glauben mögen? Immer wieder zwar versuchte er noch den hochgradig neurasthenischen Zustand, welcher ihn

namentlich mit Schlaflosigkeit peinigte, durch Genießen der Schönheiten der Gebirgswelt, ja zuletzt noch durch Körperbewegungen, wie Radfahren, zu meistern. Aber die Angehörigen und Freunde mußten nur zu bald einsehen, daß die Hoffnung, welche sie auf seine Übersiedelung nach Heidelberg gesetzt hatten: der Geliebte möge Körper und Geist mehr als bisher Ruhe gönnen und sich dauernd gesund erhalten, sich nicht verwirklichen ließe. —

Und so breitete das Schicksal allmählich die dunkeln Schatten über ihn aus, so daß er die Einzelheiten auf dem Kampfplatze des Lebens nicht mehr zu unterscheiden vermochte. Und in dem Dunkel nahte der Tod: nicht der lange gefürchtete, fürchterliche, sondern der Tröster, der Freund. Der nahm ihm die Binde, welche die Suchenden unter uns immer wieder zu lüften sich bemühen, um, ach, oft nur einen Strahl des himmlischen Lichtes zu empfangen, schnell und leise von den Augen. Der Freund wußte wohl, daß, wer im Leben furchtlos seinen Blick der Wahrheit zugewandt, auch die plötzliche Überfülle des göttlichen Lichtes zu ertragen vermag.

So ging Viktor Meyer von uns.

Mehr als vier Jahre sind seitdem vergangen. Die Zeit hat den bittern Schmerz des ersten Augenblickes auch den dem Teuren Nächststehenden in sanfte Trauer aufgelöst. Und wenn auch in uns allen immer noch ein Wehgefühl wie verhallender Glockenton nachzittert — heute ist die Stunde, in der wir uns nur freuen sollen, daß Viktor Meyer der unsrige war.

Des stehe denn dies Bild des großen Forschers und Lehrers, des feinsinnigen Menschen vor uns von nun an als Zeugnis da, das Bild des Mannes, welcher an dieser Stätte als Erster die Chemiker den bedeutenden Aufgaben ihrer Zeit entgegengeführt hat. Und wenn sich noch in fernen Jahren die Studierenden der Ruperto-Carola in diesem Saale um den Lehrer scharen, werden

sie durch dieses Bildnis, gedenkend der herrlichen Erfolge des Chemikers Viktor Meyer, immer wieder daran erinnert werden, daß das Streben, der Wahrheit näher zu kommen, das einzige Ziel aller Wissenschaft bedeutet.

[Musik: „Wach auf! es nahet gen den Tag.“]

Carl Gegenbaur

von

Max Fürbringer.

Die auf Seite 3 dieser Festschrift von mir ausgesprochene Erwartung hat sich zu unser Aller tiefstem Schmerze nicht bewahrheitet. Carl Gegenbaur ist am 14. Juni ds. Js. im Alter von nahezu 77 Jahren sanft entschlafen. Mit ihm ist einer der größten Morphologen aller Zeiten von uns geschieden.

Eine seiner Bedeutung entsprechende Schilderung seines Lebensganges, seines Wirkens und seines Charakters in dieser Festschrift zu geben, ist bei der Größe von Gegenbaurs Leistungen und bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit unmöglich. Ganz auf einen Nachruf hier zu verzichten, ist aber nicht minder unmöglich. Möge darum der folgende kurze Abriß seines Lebens und die nur in den Grundzügen angedeutete Würdigung seiner Arbeiten und menschlichen Eigenschaften hier zur Veröffentlichung gelangen und als vorläufiger Versuch eine nachsichtige Beurteilung finden.

Carl Gegenbaur ist am 21. August 1826 in Würzburg geboren.

Die Familie Gegenbaur entstammte der oberschwäbischen Gegend, war aber schon am Ende des 17. Jahrhunderts in Fulda

und dem daran anschließenden Hessen- und Frankenland ansässig geworden. Die gut katholischen Vorfahren waren größtenteils Beamte, manche auch geistlichen Standes, oder Mönche. Auch Gegenbaurs Vater, Franz Joseph Gegenbaur, gehörte dem Beamtenstande an. Zuerst Amtsverweser in Römershag, dann nach Würzburg, wo Carl Gegenbaur geboren wurde, Weißenburg am Sand und Arnstein versetzt, zuletzt wieder als Rentamtmann in Würzburg, hat er sich immer als ein Mann von strengen Grundsätzen, von ernster Lebensführung und von großer Pflichttreue und Gewissenhaftigkeit für sein Amt und seine Familie bewährt. Er ist, fast 80 Jahre alt, im Jahre 1872 gestorben und hat in seiner späteren Lebenszeit, namentlich nachdem ihm die Gattin genommen war, sehr zurückgezogen gelebt.

Gegenbaurs Mutter, Elisabeth Karoline geb. Roth, war aus einer in der unteren Maingegend, in der Nähe von Aschaffenburg, ansässigen Familie gebürtig. Auch hier überwiegt der gelehrte, namentlich juristische Stand. Der Großvater, Amtsvogt Jakob Roth, war ein in seiner Art hervorragender Mann, mit einem Herz auf dem rechten Flecke, mit lebhaftem Sinn für Wissenschaft, Kunst und Humor, mit Geschick in mechanischen und künstlerischen Arbeiten. Namentlich in den Freiheitskriegen hatte er Beweise von Mut und Entschlossenheit, während seines ganzen Lebens Zeugnisse edler Menschlichkeit und Wohltätigkeit gegeben. Ihm gleichgesinnt erwies sich die Gattin, Eleonore geb. von Germersheim. Das Wesentliche dieser guten Eigenschaften hat Gegenbaurs Mutter von ihren Eltern geerbt. Der Sohn hebt in seiner Selbstbiographie ihre „Frohnatur“ hervor und berichtet in vielen feinen Zügen voll Dankbarkeit von der Liebesfülle ihres Herzens, von der warmen Fürsorge, die sie ihren Kindern ohne Unterschied in Rat und Tat bewiesen. Auch ihr jüngster Bruder Joseph Roth, ein origineller und bedeutender Mensch, eine reine und ideale Natur, Künstler und Dichter, hat auf Gegenbaurs Jugendzeit einen

wesentlichen Einfluß ausgeübt. Die Mutter hat nur ein Alter von 66 Jahren erreicht und ist 1866, mehrere Jahre vor ihrem Gatten, dahingeschieden.

Carl Gegenbaur war das älteste Kind seiner Eltern. Von seinen 6 Geschwistern sind nur zwei in das reifere Alter gelangt, der 3 Jahre jüngere Bruder Jakob Theodor und die 13 Jahre jüngere Schwester Eleonore. Alle drei Geschwister verband die innigste Liebe. Der reich begabte Bruder starb schon 1854 während der Vorbereitungen für die akademische Laufbahn, erst 25 Jahre alt, die ihrer Mutter gleichgeartete Schwester 1877 im Alter von 38 Jahren, nachdem sie, hülfreich und gut, als Gattin des Forstbeamten Schmitt in Burgsinn und Würzburg, in einem reichen Familienleben und zugleich als Pflegerin und Trösterin von Mutter und Vater tätig gewesen war.

Die Kindheit Gegenbaurs mit ihren frühesten Erinnerungen und die ersten Schuljahre spielen sich in Würzburg ab. Im Jahre 1834 wird der Vater nach Weißenburg am Sand in Mittelfranken, 1837 nach Arnstein a. d. Wern, nördlich von Würzburg, versetzt. Das mittelfränkische Städtchen Weißenburg, ehemals freie Reichsstadt, mit seinen alten Erinnerungen, in seinen Umgebungen auch mit Resten aus der Römerzeit, danach das kleine Arnstein mit seiner lieblichen, auf die Rhön und die benachbarten Berge eine schöne Aussicht gewährenden Gegend entwickelte das historische Verständnis und den Natursinn des Knaben.

Spezielle Anleitung zur Naturbeobachtung gab ihm auch die Mutter, bei der sich mit großer Freude an der Natur eine genaue Kenntnis der einheimischen Pflanzen verband; sie hat seine ersten naturwissenschaftlichen Sammlungen angeregt und überwacht. Von seinen damaligen Lehrern hebt Gegenbaur dankbar den Rektor Kohl in Weißenburg hervor, einen ausgezeichneten Pädagogen,

der seinen Schülern weit über das gewöhnliche Schulpensum hinaus Anregung gewährte, sie auf Ausflügen und Spaziergängen mit zahlreichen nützlichen und wissenswerten Dingen bekannt machte und hierbei ihr Anschauungs- und Urteilsvermögen sowie ihr Gedächtnis heranbildete. In Arnstein wurde für ihn von Bedeutung der Stadtpfarrer Ruland, ein trefflicher Prediger, ein sehr gelehrter Mann und dabei ein selbständig denkender, freisinniger Theologe; er gab wohl die erste Anregung zu den freieren Auffassungen des in rein katholischer Umgebung aufgewachsenen Knaben.

Die glücklichen Zeiten im Elternhause endeten mit dem Jahre 1838, in welchem sich die Notwendigkeit ergab, die Lateinschule und dann das Gymnasium in Würzburg zu besuchen, zuerst allein, dann mit dem Bruder Jakob. Gegenbaur hat keine freundliche Erinnerung an diese Zeit. In der Würzburger Schule herrschte, wie er erzählt, ein Geist unnötiger Strenge, der sich in dem Zwange zu übermäßigem, geistlosem Kirchenbesuche, in zahlreichen Verboten sowie harten Strafen äußerte und die Freiheit der Gedanken zu unterdrücken suchte. Fast alles, auch der von einem katholischen Geistlichen geleitete Geschichtsunterricht, zielte auf die Verherrlichung der römischen Kirche hin und ließ die Urheberschaft der Jesuiten erkennen. Freilich, bemerkt er, wurde durch diesen Geist der Unduldsamkeit bei allen Schülern, soweit sie nicht katholische Geistliche wurden, wohl das Gegenteil von dem Gewollten erreicht. Wenn sich der junge Gegenbaur auch an den kirchlichen Prozessionen als Fahnenträger beteiligen mußte, so entwickelte sich sein Denken und Fühlen zu immer größerer Selbständigkeit. Seine glücklichsten Stunden waren diejenigen außerhalb der Schule, wo er in der Umgegend von Würzburg oder in den Ferien bei den Eltern und Verwandten sich dem Naturgenusse und dem Naturstudium überließ. Insbesondere gedenkt er in freudiger Erinnerung wiederholter Besuche bei einem

älteren Bruder seiner Mutter in dem anmutigen Amorbach im Odenwald. In jener Zeit hat er sich planmäßig und eingehend als Autodidakt mit Tieren, Pflanzen und Steinen beschäftigt, das Gesehene abgezeichnet und die ersten Tierzergliederungen geübt. Auch die Kenntnis der Geschichte und Heraldik wurde nicht vernachlässigt. Daß neben den angegebenen Schäden das Gymnasium in Würzburg auch Vorzüge aufgewiesen hat, bezeugt im späteren Leben Gegenbaurs seine gründliche Ausbildung in den klassischen Sprachen und sein lebhaftes Eintreten für den humanen Unterricht als vorzügliches Bildungsmittel auch für die Studierenden in Medizin und Naturwissenschaft.

Das im August 1845 bestandene Absolutorium gewährte ihm die langersehnte Befreiung vom Schulzwange und führte ihn ins Elternhaus zurück. Hier ergab die Wahl des Studiums und des zukünftigen Lebensberufes eine schwierige Frage. Der Vater, wie seine Vorfahren Beamter und erfüllt von seinem Berufe und Stande, hätte gern gesehen, wenn auch sein ältester Sohn die gleiche oder eine ähnliche Laufbahn gegangen wäre oder doch wenigstens den — nach seiner Ansicht — der Menschheit direkteren Nutzen bringenden Lebensweg als Arzt betreten hätte. Des Sohnes klare Absicht ging aber auf das Studium der Naturwissenschaften. Es bedurfte des ganzen Eintretens der Mutter für die von ihr verstandenen und gebilligten Wünsche des geliebten Sohnes, um den Vater zu versöhnen und seine Zustimmung für die neue Lebensrichtung des Sohnes zu gewinnen. Nachdem er diese gegeben, hat er in jeder Hinsicht voll und reich für dessen Studiengang gesorgt und alle seine ernsten Absichten und Lebenspläne willig unterstützt und gefördert.

Mit dem Wintersemester 1845/46 begann Gegenbaur sein Studium in Würzburg als Mediziner, denn die meisten Naturwissenschaften wurden im Verbande der medizinischen Fakultät

gelehrt. Auch war es seine Absicht, mit dem Studium der Naturwissenschaften das der Medizin zu verbinden, die ja in der Hauptsache die hochausgebildete Naturwissenschaft vom Menschen war.

Das medizinische Studium dauerte damals etwa 5 Jahre. Zuerst ging hier, wie auch bei den anderen Fakultäten, ein Biennium philosophicum voraus, das der fleißige Student auch in drei Semestern absolvieren konnte, in welchem Philosophie und Geschichte die dominierenden Wissenschaften waren und nicht gerade schwere semestrale Prüfungen über die gehörten Vorlesungen abgelegt werden mußten. Die Lehrer wurden nicht frei gewählt, sondern bestimmt, und so hörten die Studenten bei guten und bei schlechten, wie eben die Anweisung lautete. Um den Fechtboden belegen zu können, trat Gegenbaur damals auch für ein Semester in nähere Beziehungen zu einem Korps.

Nach drei Semestern begann für ihn das eigentliche medizinische Studium mit dem Anfang des Sommersemesters 1847. Die Universität erfreute sich der Benutzung des großen und berühmten Julius-Hospitals, das, vor Jahrhunderten von Bischof Julius Echter von Mespelbrunn gestiftet und im Laufe der Zeiten mehr und mehr vergrößert, im wesentlichen unter klerikaler Leitung stand, während den Professoren der Medizin und ihren Assistenten mehr die Rolle geduldeter Personen zukam. Immerhin erwies es sich, im Vergleiche mit anderen Krankenhäusern, als eine vorzügliche Bildungsanstalt für die älteren Mediziner. Die jüngeren medizinischen Studenten waren übler daran. In den naturwissenschaftlichen und den propädeutischen medizinischen Fächern gab es wohl Lehrer, aber an Stelle wirklicher Institute nur allerbescheidenste Anfänge derselben; bei manchen waren kaum die nötigen Räume vorhanden. In jener Zeit bedeutete die am Ende des Sommersemesters 1847 erfolgte Berufung Albert Köllikers aus Zürich als Professor ein Ereignis für die medizinische Fakultät und einen ganz bedeutenden Fortschritt. Der

in der frischesten Mannes- und Arbeitskraft stehende Mann hielt anatomische, physiologische, histologische und entwicklungsgeschichtliche Vorlesungen und Übungen und erwies sich als ein in hohem Grade anregender Lehrer. Neben ihm wirkten an dem gleichen Institute Franz Leydig, seit 1848 Prosektor und schon zuvor Privatdozent für mikroskopische Anatomie, eine wissenschaftlich und sittlich hochstehende Natur und ein feiner Beobachter und Denker, zu dem Gegenbaur bald in freundschaftliche Beziehungen trat, und Heinrich Müller, seit 1848 Privatdozent, ein liebenswürdiger Mann und ein auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie, namentlich des Sehorgans, durchgebildeter Untersucher. Auch für Gegenbaur bedeutete Köllikers Berufung ein großes Glück; mit dem ihm befreundeten Nikolaus Friedreich wurde er sein eifriger Schüler und schloß sich zugleich näher an Leydig und Müller an. Eine zweite Bereicherung von der größten Tragweite ward der Würzburger medizinischen Fakultät durch die 1849 erfolgte Berufung Rudolf Virchows zuteil. Dieser überaus fruchtbare, nicht nur auf dem Gebiete der pathologischen Anatomie, sondern der gesamten Anatomie, Physiologie und wissenschaftlichen Medizin bahnbrechend wirkende Geist trieb in Würzburg seine reichsten Blüten. Sein Vortrag, in der Fassung unvorbereitet, aber von frisch hervorsprossenden Ideen strotzend, wirkte auf Gegenbaur nach Inhalt und Form ungemein fördernd ein. Dazu kam die neu belebte physikalisch-medizinische Gesellschaft, sowie ein den gleichen Wissenszielen zugewandter Kreis strebender Genossen aus Franken, denen sich auch eine Anzahl Norddeutsche zugesellte. In den Gebieten, wo Gegenbaur tätig war, erwies sich Würzburg so fruchtbringend, daß die Nötigung, eine andere Universität zu besuchen, nicht an ihn herantrat. In jener Zeit ist er auch als selbständiger Arbeiter tätig gewesen, sowohl in der gemeinsam mit Friedreich unternommenen und 1849 veröffentlichten Untersuchung des Axolotl-Schädels, als in seinen

1850 und 1851 herausgegebenen Studien über die Tasthaare und die Entwicklung der Gastropoden.

Für die klinischen Fächer, welche namentlich durch den Chirurgen K. von Textor, die Internisten K. Fr. Marcus und Fr. Rinecker und den Geburtshelfer Fr. W. Scanzoni vortrefflich vertreten waren, besaß er geringere Vorliebe. Seine Richtung und Neigung galt der Anatomie und Zoologie. Am ehesten interessierte ihn noch die Chirurgie. Die Verhältnisse führten ihn jedoch in näheren Verband zur inneren Medizin.

In dem Bestreben, seine Eltern etwas zu entlasten, beschloß er, als sich 1850 in der innern Station bei Marcus gerade eine Vakanz darbot, auf Friedreichs Zureden dort 3. Assistent zu werden, wobei er zugleich eine Verpflichtung auf 2 Jahre eingehen mußte. Weder die sanitären Verhältnisse der bezüglichen Abteilung unter dem erblindeten Direktor der Klinik, noch die Stellung der klinischen Assistenten, denen der Zwang des Kirchenbesuches auferlegt wurde und die von jungen unwissenden Kaplänen abhängig waren, erwies sich als erfreulich. Aber die Notwendigkeit, der Reihe nach an den verschiedenen Stationen für die Geisteskranken und inneren Kranken tätig zu sein, sowie Kurse über Auskultation und Perkussion, über Hautkrankheiten und andere klinische Themata zu geben, erwies sich in mehr als einer Hinsicht fördernd und bildend. Einmal wurde Gegenbaur gründlich in ein Wissensgebiet eingeführt, durch welches seinem speziellen Studium eine gewisse Beleuchtung zuteil ward; dann gewährten ihm die hier erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten die Möglichkeit, eine ärztliche Stelle zu übernehmen und damit zur Selbständigkeit zu gelangen; endlich lernte er in jener Zeit den Wert der Zeit schätzen und den Umfang seiner Leistungsfähigkeit erproben. Die Tage gehörten der speziellen Pflichterfüllung im Amte, die Abende und ein Teil der Nächte wurden für zoologische und anatomische Arbeiten und Studien verwendet.

Am 16. April 1851 wird der Dr. med. auf Grund einer nachmals in deutscher Sprache veröffentlichten Inaugural-Dissertation „De limacis evolutione" und einer Disputatio publica mit 11 zur Verteidigung gestellten Thesen und einer Quaestio promovendi erworben. Die 3 ersten Thesen lauteten: 1. Omne vivum e cellulis; 2. Sanguis est tela; 3. Inter plantarum ac animalium regnum hucusque nullas noscimus fines. Die übrigen 8 behandelten spezifisch medizinische und klinische Themata. Als Quaestio promovendi ist in dem gedruckten Programm ursprünglich „De humani generis unitate nativa" angegeben; in Wirklichkeit handelte sie, wie Gegenbaur in seiner Selbstbiographie mitteilt, über die Veränderungen der Pflanzenwelt, die Unbeständigkeit der Arten in ihren primitiven Zuständen und die Erkenntnis und Verständnis gewährende Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die Entstehung der Pflanzen und Tiere und den Zusammenhang des Ganzen. Kölliker war Opponent und wandte sich gegen die Verwertung von nicht sicher bekannten Tatsachen, womit Gegenbaur durchaus zustimmen konnte, da er nichts anderes behauptet hatte.

In Gegenbaurs damaligem Vortrage fanden sich z. T. die gleichen Gedankengänge, die 7 bezw. 8 Jahre später — in viel umfassenderer Weise — von Charles Darwin veröffentlicht wurden und den Beginn einer neuen Aera der Naturforschung bedeuteten. Es ist später bekannt geworden, daß Darwin schon lange zuvor, bereits am Ende der 30er und am Anfange der 40er Jahre des 19. Jahrhunderts, das Wesentliche seiner epochemachenden Konzeptionen über die Veränderlichkeit der Organismen zusammengefaßt hatte. Damals, als Carl Gegenbaur promovierte, hatte aber niemand in Deutschland von dieser stillen Arbeit des großen Engländers Kenntnis.

Nach bestandener Doktorpromotion und nach Ablauf einer 1½jährigen Assistenten-Tätigkeit am Julius-Hospital nimmt er

einen, später noch verlängerten, Urlaub für eine größere Reise nach Norddeutschland und nach Helgoland. Mehr als je war ihm klar geworden, daß er für die Tätigkeit als praktischer Arzt nicht geschaffen sei, daß sein ganzes Streben nach Beobachtung und Erforschung der Natur, namentlich in zoologischem und anatomischem Bereiche, hinziele. So beginnt für ihn jene Zeit, welche er als seine „Wanderjahre" bezeichnet hat.

Die Reise im Jahre 1851 galt einerseits der allgemeinen Bildung, namentlich im Gebiete der bildenden Kunst und der Denkmäler aus alter Zeit, andererseits der weiteren naturwissenschaftlichen Ausbildung, wobei neben der Zoologie auch die Geologie eine wesentliche Rolle spielte. Sie führte, auf der Hinreise in Begleitung seines Bruders, über Nordbayern, Leipzig und Dresden nach Berlin, von da nach Helgoland, und darauf über die Rheinlande, insbesondere die Gegend der Eifel und der Mosel, zurück nach Würzburg. In Berlin ist es die gewaltige Persönlichkeit Johannes Müllers, welcher in erster Linie sein Besuch galt. Müller, auf der Höhe seines Könnens stehend und unbestritten als erster Meister auf dem Gebiete der Physiologie und vergleichenden Anatomie anerkannt, nahm Gegenbaur in freundlichster Weise auf und gestattete ihm, wiederholt ihn in seiner Anstalt zu besuchen. Der Eindruck, den dieser außerordentliche Mann auf Gegenbaur machte, ist ein dauernder geblieben; Gegenbaur erblickte in dem Entwicklungsgang Müllers, der diesen zuerst zur Physiologie, danach zur vergleichenden Anatomie geführt hatte, das große Vorbild für seinen Weg. Aber auch Müller hatte Freude an dem strebsamen, hellblickenden und selbständig denkenden jungen Gelehrten, bestärkte ihn in seiner Absicht, an der See, in der Untersuchung der primitiveren Tiere, die entwicklungsreiche Basis für seine Arbeiten zu gewinnen, und hat ihm auch später warmes und tatkräftiges Interesse bewahrt. Die Zeit in Helgoland wird mit größtem Fleiße auf die Kenntnis der niederen Tierwelt

verwendet. Brachte sie auch wenig bedeutende neue Resultate, so konnte sie doch Gegenbaur als einen für seinen späteren Entwicklungsgang sehr wichtigen Versuch bezeichnen. Auch der Geologie der Insel galt sein Studium. Ebenso gewährte ihm auf der Rückreise der Besuch der vulkanischen Eifel in dieser Wissenschaft eine wesentliche Förderung.

Durch diese Reise war der Rest der zweijährigen Assistentenzeit am Julius-Hospital, zu der sich Gegenbaur 1850 verpflichtet hatte, bedeutend verkürzt worden. Nach einigen Wochen konnte er in das Elternhaus zurückkehren und sich ausschließlich mit wissenschaftlichen Arbeiten auf dem von ihm erwählten Gebiete beschäftigen.

Um diese Zeit hatte Kölliker eine größere wissenschaftliche Reise nach Süditalien und Sicilien angeregt; Messina mit seiner für derartige Untersuchungen vorzüglichen Lage und seiner reichen Meeresfauna sollte die Hauptstation für die Arbeiten bilden. Unschwer gelang es ihm, Gegenbaurs Vater von der Zweckmäßigkeit dieser Unternehmung für seines Sohnes Zukunft zu überzeugen. Der Vater gewährte dem Sohne reichlich die Mittel für dieselbe, und mit den besten Segenswünschen der Eltern trat derselbe die Reise an, nachdem Kölliker und H. Müller ihm bereits vorausgeeilt waren. Gegenbaur hat sehr beklagt, daß seine Vorbildung für diese Reise sowohl auf dem Gebiete der Naturwissenschaften wie auf dem der Geschichte und Kunstgeschichte eine recht lückenhafte war; allein es blieb keine Zeit für längere Vorbereitungen. Im Frühling 1852 ging der Weg über den Sankt Gotthard und Lago Maggiore nach Genua, von da zur See über Livorno und Neapel nach Messina, wo ihn Kölliker und Müller erwarteten. Nach Überwindung mancher durch Dogana und Zensur verursachten Schwierigkeiten begannen die Untersuchungen und konnten dank dem Reichtum der von der See dargebotenen Objekte in glücklicher Weise weiter gedeihen. Bis zum Anfang

Oktober, den ganzen heißen Sommer hindurch, blieb Gegenbaur unausgesetzt an der Arbeit und nahm dieselbe, nachdem ein dreiwöchentlicher Ausflug nach Catania mit Besteigung des Aetna und nach Syrakus Erholung und Erfrischung gebracht, mit Ende Oktober wieder auf, um sich während des Spätherbstes, Winters und Vorfrühlings bis zu Ostern 1853 mit unverminderter Arbeitsfreudigkeit seinen Aufgaben zu widmen. Die Rückreise verlief mit mehrfachen Stationen in Palermo, Neapel und Umgebungen, Rom und benachbarten Gegenden, Florenz und Padua, wobei er zugleich die Geologie, sowie die Kunst und Geschichte mit großer Intensität und mit großem Genusse studierte, daneben auch zahlreiche treffende Beobachtungen über die Bevölkerung Italiens und die politischen und kirchlichen Verhältnisse dieses Landes machte.

Nach einer länger als ein Jahr dauernden Abwesenheit fand die Rückkehr ins Elternhaus in Würzburg statt.

Durch diese Reise, welche Gegenbaur als ein wichtiges Ereignis für sein Leben bezeichnet, war eine Fülle von Untersuchungen und Erkenntnissen gefördert worden, deren weiterer Ausarbeitung die nächstfolgende Zeit dienen sollte. Im Jahre 1853 allein erscheinen 14 Arbeiten über verschiedene Seetiere als Frucht derselben. Gegenbaur und seinen Eltern war es danach klar geworden, daß nur das Weiterarbeiten auf dem begonnenen Wege ihm Befriedigung und wahres Lebensglück gewähren könne. Dieses führte zur akademischen Laufbahn, zunächst zur Habilitation.

Die umfangreiche und bedeutsame Abhandlung „Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen“ diente zur Erlangung der Venia docendi in Würzburg. Die Habilitation geschah am Ende des Wintersemesters 1853/54. Mit dem Sommersemester 1854 begann die Tätigkeit als Privatdozent. Er hatte sich für Anatomie und Physiologie habilitiert, aber die Dreizahl anatomisch-physiologischer Dozenten neben ihm

(Kölliker, Leydig und Müller) machte eine Vorlesung in diesen Gebieten, ohne die Kollegen zu beeinträchtigen, unmöglich. So blieb nur eine Vorlesung über Zoologie, die keine Konkurrenz gegen den Zoologen Professor Leiblein bedeutete. In drei aufeinanderfolgenden Semestern wurde dieselbe im Anatomiegebäude bei erfreulicher Beteiligung gehalten, zugleich jedoch unter großen Schwierigkeiten und zeitraubenden Vorbereitungen, da die von Gegenbaur in Messina angefertigten, aber in den Bestand des anatomischen Museums übergegangenen Präparate ihm nicht bedingungslos zur Verfügung standen und neue Präparate wie Abbildungen für den Unterricht zum großen Teile von ihm selbst angefertigt werden mußten. Ein im Wintersemester 1854/55 abgehaltenes, gut besuchtes populäres Kolleg über Anatomie und Physiologie für Juristen blieb das einzige dieser Art.

Groß ist die Fülle der in jener Zeit entstandenen Arbeiten. Dieselben behandeln durchweg die Anatomie und Entwicklung Wirbelloser aus den verschiedensten Abteilungen, darunter recht umfangreiche, wie die über Siphonophoren, Pteropoden und Heteropoden, sowie Appendicularien.

Im Sommersemester 1855 wurde die von Leydig bisher innegehabte zootomische Prosektur am anatomischen Institute durch dessen Ernennung zum Professor extraordinarius frei. Gegenbaur bewarb sich um dieselbe, und mitten in den dafür nötigen Examenarbeiten erhielt er die Berufung als außerordentlicher Professor der Zoologie in Jena. Die Bedeutung seiner Arbeiten, auf die, wie es scheint, auch Johannes Müller die maßgebenden Jenaer Persönlichkeiten aufmerksam gemacht hatte, gaben diesem wohlerworbenen Rufe den entsprechenden Untergrund.

So war eine wichtige neue Stufe in der Laufbahn erklommen. Die Trennung fiel Eltern und Sohn sehr schwer, der Abschied von den Freunden und dem Heimatlande war nicht leicht.

Gegenbaur wurde Oskar Schultzes Nachfolger, nicht aber wie dieser der philosophischen, sondern der medizinischen Fakultät zugeteilt.

Er erzählt, wie er an einem schönen Spätsommertage des Jahres 1855 von der drei Stunden von Jena entfernten Eisenbahnstation Apolda zu Fuß in das Tal der Saale nach Jena hinabstieg, wie ihm da die Lieblichkeit und Eigenart der Gegend aufging. Er hat sehr an Jena gehangen, an der anziehenden, mannigfaltigen Umgebung mit ihrer reichen Flora, an dem lieben närrischen Neste, dem „akademischen Dorfe“ mit seinen überaus einfachen Lebensgewohnheiten, der Universität mit den kärglichen Mitteln, aber mit dem Wehen eines guten Geistes und mit den bedeutenden Menschen.

Die großen Reminiszenzen an Luther, Goethe, Schiller und andere Geistesheroen, die daselbst gewohnt und gearbeitet, waren in Stadt und Universität noch lebendig, die in Würzburg vermißte geistige Freiheit lebte und blühte allda. Zwischen den Fürsten aus dem Ernestinischen Hause und ihrer „Gesamt-Universität“, deren „Nutritoren“ sie genannt wurden, herrschte ein fast ans Patriarchalische gemahnendes Einvernehmen. Der ausgezeichnete, von jedem Bureaukratismus weit entfernte Kurator Seebeck vermittelte mit großem Geschick den Verkehr zwischen Regierung und Professoren. Die Mehrzahl der Fakultäten wies hervorragende Männer auf, die theologische den universell gebildeten und freidenkenden Karl Hase, die medizinische den weit über sein spezielles Gebiet hinausstrebenden inneren Kliniker und Psychiater Dietrich Kieser, den sehr bedeutenden, geläutertes naturphilosophisches Denken mit gediegenster Untersuchung verbindenden Anatomen und Physiologen Emil Huschke, den gediegenen Chirurgen Ernst Ried und den geistvollen Botaniker Matthias Jakob Schleiden, die philosophische den von hellenistischem Geiste durchtränkten Philologen Karl Wilhelm Göttling.

Bald kam auch der Philosoph Kuno Fischer mit seinem reichen Geiste, seinem umfassenden Wissen, seiner unbestechlichen Urteilskraft, seinem Zuge ins Große und seiner glänzenden Begabung als begeisternder Lehrer und Redner und trat zu Gegenbaur in näheren Freundesverkehr. Ausdrücklich gedenkt Gegenbaur aus der damaligen Zeit zweier großen von ihm gehaltenen Reden, die ihm in schöner und dankbarer Erinnerung geblieben seien. Fischer wurde 1872 nach Heidelberg berufen.

Auch die medizinische Fakultät ergänzte und verjüngte sich durch die im Laufe der Zeit neu berufenen Mitglieder Rudolf Leubuscher und Karl Gerhardt, Bernhard Sigismund Schultze, Albert von Bezold und Wilhelm Müller, welche ihr auf den Gebieten der inneren Medizin, der Geburtshülfe und Gynäkologie, der Physiologie und der pathologischen Anatomie neues Leben zuführten und zu Gegenbaur durchweg in freundlichsten Beziehungen standen. Endlich sein nächster Arbeitsgenosse und Freund Ernst Haeckel.

Drei Jahre war Gegenbaur in seiner Stelle tätig, mit großem Erfolge lehrend, untersuchend und organisierend. Seine Vorlesungen umfaßten Zoologie, vergleichende Anatomie, allgemeine Anatomie (Histologie) und Entwicklungsgeschichte; daneben hielt er zootomische und histologische Übungen, sowie mikroskopische Demonstrationen. Besondere Erwähnung verdient, daß er im Wintersemester 1856/57 ein „morphologisches" Repetitorium und Examinatorium abhielt.

Am Ende des Sommersemesters 1858 vollzog sich ein Wechsel seiner akademischen Stellung. Im Juni d. J. starb Emil Huschke; Fakultät und Kurator waren bald einig, daß für seine Nachfolge Gegenbaur die geeignetste Persönlichkeit sei. Dieser hatte indessen eingesehen, daß die damals noch fast allenthalben an den deutschen Universitäten bestehende Verbindung von Anatomie und Physiologie in einer Professur bei der großen Ausdehnung,

die beide Wissenszweige inzwischen gewonnen, und bei dem noch viel größeren Wachstum, das in Kürze zu erwarten war, ein mangelhafter, der Wissenschaft sicher nicht zum Nutzen gereichender Notbehelf sei. Er erklärte sich zur Übernahme des anatomischen Teiles der bisherigen Professur bereit, verzichtete aber auf den physiologischen, für den er sich auch hinsichtlich der nötigen chemischen und physikalischen Kenntnisse nicht genügend vorbereitet erachtete. In dieses ihm fremd gewordene Gebiet sich aufs neue einzuarbeiten, bedeutete ihm eine schlimme Zersplitterung, welcher er sich angesichts der Fülle der unter seinen Händen befindlichen und der seiner noch wartenden zoologischen und anatomischen Arbeiten nicht unterziehen durfte. Der Wunsch der Universität und Regierung, den ausgezeichneten Forscher und Lehrer als Anatomen zu gewinnen, ließ diese auf seine Bedingung eingehen. So kam in Jena, dem hierin nur wenige Universitäten wie z. B. Tübingen und Heidelberg vorausgegangen waren, die Scheidung beider Fächer zu stande. Gegenbaur ward ordentlicher Professor der Anatomie und Zoologie; für die Physiologie wurde der jugendliche, reich begabte Albert von Bezold als Professor extraordinarius berufen. Gegenbaurs geraume Zeit nach seiner Ernennung gehaltene Professoratsrede handelt „De animalium plantarumque regni terminis et differentiis“.

Das neue Professorat stellte hochgradig vermehrte Anforderungen an ihn. Seine Beanlagung und Energie läßt alle überwinden. Mit den Aufgaben wachsen die Leistungen.

Das Arbeitsgebiet, das bisher namentlich der Untersuchung der Wirbellosen galt, verlegt nach und nach den Schwerpunkt auf die Erforschung der Wirbeltiere. 1859 erscheint sein erstes Lehrbuch: Die Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 1870 die gänzlich umgearbeitete und um die Hälfte an Umfang vermehrte zweite Auflage desselben. Ferner kommen in der Jenaer Zeit zur Veröffentlichung die zahlreichen, z. T. bahnbrechenden Arbeiten auf

den Gebieten der Entwicklungsgeschichte, Histologie und Histogenie, namentlich aber der vergleichenden Anatomie des Skelett- und Nervensystems der Wirbeltiere, welche seinem Namen die Geltung des ersten deutschen vergleichenden Anatomen seiner Zeit zuerteilten und ihm Berühmtheit weit über die Grenzen Deutschlands gaben.

Im Jahre 1861 tritt ein neues Ereignis in sein Leben.

Ernst Haeckel hatte als junger Würzburger Student der Medizin im Jahre 1853 bei einer Exkursion im Gutenberger Walde den $7^1/_2$ Jahre älteren Gegenbaur kennen gelernt. Dieser war damals gerade, erfüllt mit Erinnerungen und Arbeitsplänen, von seiner italienischen Reise zurückgekehrt. Rede und Gegenrede ergab Verwandtschaft der Auffassungen und Neigungen. Haeckel wurde dann Johannes Müllers Schüler, wie Gegenbaur sagt, der in jeder Hinsicht bei weitem bedeutendste, und damit war die Richtung seines Lebens bestimmt. Eine weitere wichtige Begegnung mit Gegenbaur fand 1858 in Jena, bei Gelegenheit des 300jährigen Jubiläums der Universität statt, wo er Gegenbaurs Gast war und von diesem veranlaßt wurde, seine akademische Tätigkeit als Zoolog in Jena zu beginnen. Jetzt, 1861, ward diese Habilitation zur Tat, und damit begann jene Freundschaft und jener innige Wechselverkehr zwischen Beiden, welcher während des ganzen Zusammenseins in Jena und darüber hinaus dauerte und in der Geschichte der Naturwissenschaft von bleibender Bedeutung sein wird. Gegenbaur trat Haeckel den zoologischen Teil seiner akademischen Tätigkeit ab; dieser ward 1862 in Jena Professor extraordinarius der Zoologie und erhielt 1865, nach Ablehnung einer Berufung nach Würzburg, das zoologische Ordinariat.

Beide Männer waren von Grund aus verschiedene Naturen. Der ältere Gegenbaur, der tiefe und gereifte Denker und ernste Forscher, dessen kühner Geist nur in der festen Fundierung und der vollen Konzentration in das jeweilige Arbeitsthema sich wohl

fühlte und nur in Berührung mit der Mutter Erde seine Kräfte vermehrte und dem dabei die strengste Kritik als Wächter zur Seite stand; der jüngere Haeckel, glänzend veranlagt, durch und durch Enthusiast, mit alles umfassenden Ausblicken und Plänen, Forscher, Kämpfer und Künstler zugleich, — so ergänzten sich Beide. Die gleiche Freude an der Natur, die gleiche Begeisterung für die erhabenen Aufgaben, die gleichen großen Ideen, von denen damals nach und mit dem Erscheinen von Darwins Werken die Theorie der Descendenz und Selektion als befruchtendes und belebendes Prinzip in den Vordergrund trat, von jedem der Beiden in seiner besonderen Eigenart, aber gleich intensiv erfaßt und erkannt, — endlich auch der gemeinsame Schmerz im Jahre 1864, als beider Gattinnen nach glücklichster Ehe dahingerafft wurden, und die gemeinsame Erkenntnis, daß nur die Arbeit und das Aufgehen in die hehren Pflichten, welche die Wissenschaft dem Forscher schenkt und auferlegt, da retten könne.

Haeckel hat 1866 dem Freunde den ersten Band seines bahnbrechendsten und wohl den umfassendsten Höhepunkt seiner Forschung repräsentierenden Werkes: „Die generelle Morphologie der Organismen", gewidmet. In der Ansprache „An Carl Gegenbaur" gibt er in unvergänglichen Worten seiner Freundschaft und Dankbarkeit Ausdruck; dieselbe ist zugleich ein beredtes Zeugnis der zwischen Beiden damals bestehenden geistigen Gemeinschaft.

„Indem ich", schreibt Haeckel, „den ersten Band der generellen Morphologie Dir, mein theurer Freund, den zweiten Band den drei Begründern der Descendenz-Theorie widme, will ich damit nicht sowohl die besondere Beziehung ausdrücken, welche Du als hervorragender Förderer der Anatomie, jene als Reformatoren der Entwicklungsgeschichte zu den beiden Zweigen der organischen Morphologie einnehmen, als vielmehr meiner dankbaren Verehrung gegen Dich und gegen Jene gleichmäßigen Ausdruck geben. Denn wie es mir einerseits als eine Pflicht der Dankbarkeit erschien,

durch Dedication der «allgemeinen Entwicklungsgeschichte» an Charles Darwin, Wolfgang Goethe und Jean Lamarck das causale Fundament zu bezeichnen, auf welchem ich meine organische Morphologie errichtet habe, so empfand ich andererseits nicht minder lebhaft das Bedürfniß, durch Widmung der «allgemeinen Anatomie» an Dich, mein treuer Genosse, die Verdienste dankbar anzuerkennen, welche Du um die Förderung meines Unternehmens besitzest."

„Um diese Beziehungen in das rechte Licht zu stellen, müßte ich freilich eigentlich eine Geschichte unseres brüderlichen Freundschafts-Bündnisses schreiben, von dem Tage an, als ich Dich 1853 nach Deiner Rückkehr von Messina im Gutenberger Walde bei Würzburg zum ersten Male sah, und Du in mir die Sehnsucht nach den hesperischen Gestaden Siciliens wecktest, die mir sieben Jahre später in den Radiolarien so reiche Früchte tragen sollte. Seit jenem Tage hat ein seltener Parallelismus der Schicksale zwischen uns fester und fester die unauflöslichen Bande geknüpft, welche schon frühzeitig gleiche Empfänglichkeit für den Naturgenuß, gleiche Begeisterung für die Naturwissenschaft, gleiche Liebe für die Naturwahrheit in unseren gleichstrebenden Gemüthern vorbereitet hatte. Du warst es, der mich vor sechs Jahren veranlaßte, meine akademische Lehrthätigkeit in unserem geliebten Jena zu beginnen, an der Thüringer Universität im Herzen Deutschlands, welche seit drei Jahrhunderten als das pulsirende Herz deutscher Geistes-Freiheit und deutschen Geistes-Kampfes nach allen Richtungen ihre lebendigen Schwingungen fortgepflanzt hat. An dieser Pflanzschule deutscher Philosophie und deutscher Naturwissenschaft, unter dem Schutze eines freien Staatswesens, dessen fürstliche Regenten jederzeit dem freien Worte eine Zufluchtsstätte gewährt, und ihren Namen mit der Reformations-Bewegung, wie mit der Blüthezeit der deutschen Poesie untrennbar verflochten haben, konnte ich mit Dir vereint wirken. Hier haben wir in

der glücklichsten Arbeitstheilung unser gemeinsames Wissenschafts-Gebiet bebaut, treu mit einander gelehrt und gelernt, und in denselben Räumen, in welchen Goethe vor einem halben Jahrhundert seine Untersuchungen „zur Morphologie der Organismen“ begann, zum Theil noch mit denselben wissenschaftlichen Hülfsmitteln, die von ihm ausgestreuten Keime der vergleichenden und denkenden Naturforschung gepflegt. Wie wir in dem harten Kampfe des Lebens Glück und Unglück brüderlich mit einander getheilt, so haben sich auch unsere wissenschaftlichen Bestrebungen in so inniger und beständiger Wechselwirkung entwickelt und befestigt, in täglicher Mittheilung und Besprechung so gegenseitig durchdrungen und geläutert, daß es uns wohl Beiden unmöglich sein würde, den speciellen Antheil eines Jeden an unserer geistigen Gütergemeinschaft zu bestimmen. Nur im Allgemeinen kann ich sagen, daß das Wenige, was meine rasche und rastlose Jugend hie und da Dir bieten konnte, nicht im Verhältniß steht zu dem Vielen, was ich von Dir, dem acht Jahre älteren, erfahrneren und reiferen Manne empfangen habe.“

„So ist denn Vieles, was in dem vorliegenden Werke als meine Leistung erscheint, von Dir geweckt und genährt, Vieles, von dem ich Förderung unserer Wissenschaft hoffe, ist die gemeinsame Frucht des Ideen-Austausches, der uns ebenso daheim in unserer stillen Werkstätte erfreute, wie er uns draußen auf unseren erfrischenden Wanderungen durch die felsigen Schluchten und über die waldigen Höhen des reizenden Saalthales begleitete. Manches dürfte selbst das Produkt des erhebenden gemeinsamen Naturgenusses sein, welchen uns die malerischen Formen der Jenenser Muschelkalk-Berge bereiteten, wenn sie im letzten Abendsonnenstrahl uns durch die Farben-Harmonie ihrer purpur-goldigen Felsenflanken und violett-blauen Schlagschatten die entschwundenen Zauberbilder der calabrischen Gebirgskette wieder vor Augen führten.“

„Es dürfte befremdend erscheinen, einer «mechanischen Morphologie» solche Erinnerungen voranzuschicken. Und dennoch geschieht es mit Fug und Recht. Denn wie jeder Organismus, wie jede Form und jede Function des Organismus, so ist auch das vorliegende Werk weiter Nichts, als das nothwendige Product aus der Wechselwirkung zweier Factoren, der Vererbung und der Anpassung. Wenn dasselbe, wie ich zu hoffen wage, zur weiteren Entwickelung unserer Wissenschaft beitragen sollte, so bin ich weit entfernt, mir dies als mein freies Verdienst anzurechnen. Denn die persönlichen Eigenschaften, welche mir die große und schwierige Aufgabe zu erfassen und durchzuführen erlaubten, habe ich zum größten Theile durch Vererbung von meinen trefflichen Eltern erhalten. Unter den vielen Anpassungs-Bedingungen aber, welche in Wechselwirkung mit jenen erblichen Functionen das Werk zur Reife brachten, nehmen die angeführten Verhältnisse die erste Stelle ein."

„In diesem Sinne, mein theurer Freund, als mein Gesinnungs-Genosse und mein Schicksals-Bruder, als mein academischer College und mein Wander-Gefährte, nimm die Widmung dieser Zeilen freundlichst auf, und laß uns auch fernerhin treu und fest zusammenstehen in dem großen Kampfe, in welchen uns die Pflicht unseres Berufes treibt, und in welchen das vorliegende Werk entschlossen eingreift, — in dem heiligen Kampfe um die Freiheit der Wissenschaft und um die Erkenntniß der Wahrheit in der Natur."

Und Gegenbaur hat im Jahre 1872 die größte und epochemachendste seiner Monographien, „das Kopfskelet der Selachier", die in der Morphologie der Wirbeltiere völlig neue Bahnen schuf und zum Ausgangspunkte für die ganze neuere Erkenntnis des Kopfproblems wurde, „seinem theuren Freunde Ernst Häckel" gewidmet.

Kaum jemals haben Könige solche Gaben gegeneinander ausgetauscht.

Beider Forscher Individualitäten haben sich danach in der ihnen angeborenen Weise weiter ausgebildet. Gegenbaur ist seinem ursprünglichen Arbeitsgebiete treu geblieben, dasselbe unermüdlich erweiternd und vornehmlich vertiefend; Haeckels weitfliegender Geist hat sich nach und nach auch kosmologischen, philosophischen und theologischen Problemen zugewandt, deren Bearbeitung Gegenbaur, der nicht mehr in derselben Stadt mit dem Freunde weilte und ihm dabei nicht zur Seite stehen konnte, weder nach Inhalt noch nach Form voll zuzustimmen vermochte. Aber noch in den letzten Wochen vor seinem Tode hat er in treuer Anhänglichkeit von dem Freunde gesprochen. —

Als Professor der Anatomie las Gegenbaur Osteologie und Syndesmologie, Anatomie des menschlichen Körpers, Embryologie, angeborene Mißbildungen und vergleichende Anatomie, leitete die menschlichen Präparierübungen auf dem Präpariersaal, sowie die histologischen Übungen (mikroskopischer Kurs) und hielt anatomische Praktika für ältere Studierende mit Anleitung zu selbständigen Arbeiten. Bis zum Eintritt Haeckels in den Jenenser Lehrkörper las er auch Zoologie und hielt zootomische Übungen ab.

Der aus Huschkes Zeit übernommene bejahrte Prosektor Dr. G. A. Hanckel wurde bald von Dr. R. Möller abgelöst. Nach dessen Abgang ließ Gegenbaur die Prosektur eingehen und hat sich mit zwei, zumeist studentischen Assistenten beholfen, die infolge ihres Studiums nur einen Teil ihrer Zeit der Anatomie widmen konnten und auch ziemlich schnell aufeinander folgten; dieselben waren L. Siebert, Br. Florschütz, B. Mandel, V. Gille, A. Lange, M. Huß, M. Fürbringer, F. Frenkel, R. Fleischer und B. Solger. Die Mehrzahl derselben hat unter seiner Leitung anatomische Abhandlungen ausgearbeitet.

Als fernere Schüler, die sich ihm näher anschlossen und auch größtenteils mit anatomischen Untersuchungen beschäftigt waren, sind aus der Jenenser Zeit namentlich Th. W. Engel-

(Kölliker, Leydig und Müller) machte eine Vorlesung in diesen Gebieten, ohne die Kollegen zu beeinträchtigen, unmöglich. So blieb nur eine Vorlesung über Zoologie, die keine Konkurrenz gegen den Zoologen Professor Leiblein bedeutete. In drei aufeinanderfolgenden Semestern wurde dieselbe im Anatomiegebäude bei erfreulicher Beteiligung gehalten, zugleich jedoch unter großen Schwierigkeiten und zeitraubenden Vorbereitungen, da die von Gegenbaur in Messina angefertigten, aber in den Bestand des anatomischen Museums übergegangenen Präparate ihm nicht bedingungslos zur Verfügung standen und neue Präparate wie Abbildungen für den Unterricht zum großen Teile von ihm selbst angefertigt werden mußten. Ein im Wintersemester 1854/55 abgehaltenes, gut besuchtes populäres Kolleg über Anatomie und Physiologie für Juristen blieb das einzige dieser Art.

Groß ist die Fülle der in jener Zeit entstandenen Arbeiten. Dieselben behandeln durchweg die Anatomie und Entwicklung Wirbelloser aus den verschiedensten Abteilungen, darunter recht umfangreiche, wie die über Siphonophoren, Pteropoden und Heteropoden, sowie Appendicularien.

Im Sommersemester 1855 wurde die von Leydig bisher innegehabte zootomische Prosektur am anatomischen Institute durch dessen Ernennung zum Professor extraordinarius frei. Gegenbaur bewarb sich um dieselbe, und mitten in den dafür nötigen Examenarbeiten erhielt er die Berufung als außerordentlicher Professor der Zoologie in Jena. Die Bedeutung seiner Arbeiten, auf die, wie es scheint, auch Johannes Müller die maßgebenden Jenaer Persönlichkeiten aufmerksam gemacht hatte, gaben diesem wohlerworbenen Rufe den entsprechenden Untergrund.

So war eine wichtige neue Stufe in der Laufbahn erklommen. Die Trennung fiel Eltern und Sohn sehr schwer, der Abschied von den Freunden und dem Heimatlande war nicht leicht.

Ehe
Glück,
hatte. Sie

samten
Er
Die
nahmen
atten

Bald kam auch der Philosoph Kuno Fischer mit seinem reichen Geiste, seinem umfassenden Wissen, seiner unbestechlichen Urteilskraft, seinem Zuge ins Große und seiner glänzenden Begabung als begeisternder Lehrer und Redner und trat zu Gegenbaur in näheren Freundesverkehr. Ausdrücklich gedenkt Gegenbaur aus der damaligen Zeit zweier großen von ihm gehaltenen Reden, die ihm in schöner und dankbarer Erinnerung geblieben seien. Fischer wurde 1872 nach Heidelberg berufen.

Auch die medizinische Fakultät ergänzte und verjüngte sich durch die im Laufe der Zeit neu berufenen Mitglieder Rudolf Leubuscher und Karl Gerhardt, Bernhard Sigismund Schultze, Albert von Bezold und Wilhelm Müller, welche ihr auf den Gebieten der inneren Medizin, der Geburtshülfe und Gynäkologie, der Physiologie und der pathologischen Anatomie neues Leben zuführten und zu Gegenbaur durchweg in freundlichsten Beziehungen standen. Endlich sein nächster Arbeitsgenosse und Freund Ernst Haeckel.

Drei Jahre war Gegenbaur in seiner Stelle tätig, mit großem Erfolge lehrend, untersuchend und organisierend. Seine Vorlesungen umfaßten Zoologie, vergleichende Anatomie, allgemeine Anatomie (Histologie) und Entwicklungsgeschichte; daneben hielt er zootomische und histologische Übungen, sowie mikroskopische Demonstrationen. Besondere Erwähnung verdient, daß er im Wintersemester 1856/57 ein „morphologisches“ Repetitorium und Examinatorium abhielt.

Am Ende des Sommersemesters 1858 vollzog sich ein Wechsel seiner akademischen Stellung. Im Juni d. J. starb Emil Huschke; Fakultät und Kurator waren bald einig, daß für seine Nachfolge Gegenbaur die geeignetste Persönlichkeit sei. Dieser hatte indessen eingesehen, daß die damals noch fast allenthalben an den deutschen Universitäten bestehende Verbindung von Anatomie und Physiologie in einer Professur bei der großen Ausdehnung,

die neuen Wissenszweige inzwischen gewonnen, und bei dem noch weiter größeren Wachstum, das in Kürze zu erwarten war, ein mangelhafter der Wissenschaft sicher nicht zum Nutzen gereichender Notbehelf sei. Er erklärte sich zur Übernahme des anatomischen Teiles der bisherigen Professur bereit, verzichtete aber auf den physiologischen, für den er sich auch hinsichtlich der nötigen chemischen und physikalischen Kenntnisse nicht genügend vorbereitet erachtete. In dieses ihm fremd gewordene Gebiet sich aufs neue einzuarbeiten bedeutete ihm eine schlimme Zersplitterung, welcher er sich angesichts der Fülle der unter seinen Händen befindlichen und der seiner noch wartenden zoologischen und anatomischen Arbeiten nicht unterziehen durfte. Der Wunsch der Universität und Regierung, den ausgezeichneten Forscher und Lehrer als Anatomen zu gewinnen, ließ diese auf seine Bedingung eingehen. So kam in Jena, dem hierin nur wenige Universitäten wie z. B. Tübingen und Heidelberg vorausgegangen waren, die Scheidung beider Fächer zu stande. Gegenbaur ward ordentlicher Professor der Anatomie und Zoologie; für die Physiologie wurde der jugendliche, reich begabte Albert von Bezold als Professor extraordinarius berufen. Gegenbaurs geraume Zeit nach seiner Ernennung gehaltene Professoratsrede handelt „De animalium plantarumque regni terminis et differentiis".

Das neue Professorat stellte hochgradig vermehrte Anforderungen an ihn. Seine Beanlagung und Energie läßt alle überwinden. Mit den Aufgaben wachsen die Leistungen.

Das Arbeitsgebiet, das bisher namentlich der Untersuchung der Wirbellosen galt, verlegt nach und nach den Schwerpunkt auf die Erforschung der Wirbeltiere. 1859 erscheint sein erstes Lehrbuch: Die Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 1870 die gänzlich umgearbeitete und um die Hälfte an Umfang vermehrte zweite Auflage desselben. Ferner kommen in der Jenaer Zeit zur Veröffentlichung die zahlreichen (s. I) bahnbrechenden Arbeiten auf

den Gebieten der Entwicklungsgeschichte, Histologie und Histogenie, namentlich aber der vergleichenden Anatomie des Skelett- und Nervensystems der Wirbeltiere, welche seinem Namen die Geltung des ersten deutschen vergleichenden Anatomen seiner Zeit zuerteilten und ihm Berühmtheit weit über die Grenzen Deutschlands gaben.

Im Jahre 1861 tritt ein neues Ereignis in sein Leben.

Ernst Haeckel hatte als junger Würzburger Student der Medizin im Jahre 1853 bei einer Exkursion im Gutenberger Walde den $7^1/_2$ Jahre älteren Gegenbaur kennen gelernt. Dieser war damals gerade, erfüllt mit Erinnerungen und Arbeitsplänen, von seiner italienischen Reise zurückgekehrt. Rede und Gegenrede ergab Verwandtschaft der Auffassungen und Neigungen. Haeckel wurde dann Johannes Müllers Schüler, wie Gegenbaur sagt, der in jeder Hinsicht bei weitem bedeutendste, und damit war die Richtung seines Lebens bestimmt. Eine weitere wichtige Begegnung mit Gegenbaur fand 1858 in Jena, bei Gelegenheit des 300jährigen Jubiläums der Universität statt, wo er Gegenbaurs Gast war und von diesem veranlaßt wurde, seine akademische Tätigkeit als Zoolog in Jena zu beginnen. Jetzt, 1861, ward diese Habilitation zur Tat, und damit begann jene Freundschaft und jener innige Wechselverkehr zwischen Beiden, welcher während des ganzen Zusammenseins in Jena und darüber hinaus dauerte und in der Geschichte der Naturwissenschaft von bleibender Bedeutung sein wird. Gegenbaur trat Haeckel den zoologischen Teil seiner akademischen Tätigkeit ab; dieser ward 1862 in Jena Professor extraordinarius der Zoologie und erhielt 1865, nach Ablehnung einer Berufung nach Würzburg, das zoologische Ordinariat.

Beide Männer waren von Grund aus verschiedene Naturen. Der ältere Gegenbaur, der tiefe und gereifte Denker und ernste Forscher, dessen kühner Geist nur in der festen Fundierung und der vollen Konzentration in das jeweilige Arbeitsthema sich wohl

fühlte und nur in Berührung mit der Mutter Erde seine Kräfte vermehrte und dem dabei die strengste Kritik als Wächter zur Seite stand; der jüngere Haeckel, glänzend veranlagt, durch und durch Enthusiast, mit alles umfassenden Ausblicken und Plänen, Forscher, Kämpfer und Künstler zugleich, — so ergänzten sich Beide. Die gleiche Freude an der Natur, die gleiche Begeisterung für die erhabenen Aufgaben, die gleichen großen Ideen, von denen damals nach und mit dem Erscheinen von Darwins Werken die Theorie der Descendenz und Selektion als befruchtendes und belebendes Prinzip in den Vordergrund trat, von jedem der Beiden in seiner besonderen Eigenart, aber gleich intensiv erfaßt und erkannt, — endlich auch der gemeinsame Schmerz im Jahre 1864, als beider Gattinnen nach glücklichster Ehe dahingerafft wurden, und die gemeinsame Erkenntnis, daß nur die Arbeit und das Aufgehen in die hehren Pflichten, welche die Wissenschaft dem Forscher schenkt und auferlegt, da retten könne.

Haeckel hat 1866 dem Freunde den ersten Band seines bahnbrechendsten und wohl den umfassendsten Höhepunkt seiner Forschung repräsentierenden Werkes: „Die generelle Morphologie der Organismen“, gewidmet. In der Ansprache „An Carl Gegenbaur“ gibt er in unvergänglichen Worten seiner Freundschaft und Dankbarkeit Ausdruck; dieselbe ist zugleich ein beredtes Zeugnis der zwischen Beiden damals bestehenden geistigen Gemeinschaft.

„Indem ich“, schreibt Haeckel, „den ersten Band der generellen Morphologie Dir, mein theurer Freund, den zweiten Band den drei Begründern der Descendenz-Theorie widme, will ich damit nicht sowohl die besondere Beziehung ausdrücken, welche Du als hervorragender Förderer der Anatomie, jene als Reformatoren der Entwicklungsgeschichte zu den beiden Zweigen der organischen Morphologie einnehmen, als vielmehr meiner dankbaren Verehrung gegen Dich und gegen Jene gleichmäßigen Ausdruck geben. Denn wie es mir einerseits als eine Pflicht der Dankbarkeit erschien,

durch Dedication der «allgemeinen Entwicklungsgeschichte» an Charles Darwin, Wolfgang Goethe und Jean Lamarck das causale Fundament zu bezeichnen, auf welchem ich meine organische Morphologie errichtet habe, so empfand ich andererseits nicht minder lebhaft das Bedürfniß, durch Widmung der «allgemeinen Anatomie» an Dich, mein treuer Genosse, die Verdienste dankbar anzuerkennen, welche Du um die Förderung meines Unternehmens besitzest."

„Um diese Beziehungen in das rechte Licht zu stellen, müßte ich freilich eigentlich eine Geschichte unseres brüderlichen Freundschafts-Bündnisses schreiben, von dem Tage an, als ich Dich 1853 nach Deiner Rückkehr von Messina im Gutenberger Walde bei Würzburg zum ersten Male sah, und Du in mir die Sehnsucht nach den hesperischen Gestaden Siciliens wecktest, die mir sieben Jahre später in den Radiolarien so reiche Früchte tragen sollte. Seit jenem Tage hat ein seltener Parallelismus der Schicksale zwischen uns fester und fester die unauflöslichen Bande geknüpft, welche schon frühzeitig gleiche Empfänglichkeit für den Naturgenuß, gleiche Begeisterung für die Naturwissenschaft, gleiche Liebe für die Naturwahrheit in unseren gleichstrebenden Gemüthern vorbereitet hatte. Du warst es, der mich vor sechs Jahren veranlaßte, meine akademische Lehrthätigkeit in unserem geliebten Jena zu beginnen, an der Thüringer Universität im Herzen Deutschlands, welche seit drei Jahrhunderten als das pulsirende Herz deutscher Geistes-Freiheit und deutschen Geistes-Kampfes nach allen Richtungen ihre lebendigen Schwingungen fortgepflanzt hat. An dieser Pflanzschule deutscher Philosophie und deutscher Naturwissenschaft, unter dem Schutze eines freien Staatswesens, dessen fürstliche Regenten jederzeit dem freien Worte eine Zufluchtsstätte gewährt, und ihren Namen mit der Reformations-Bewegung, wie mit der Blüthezeit der deutschen Poesie untrennbar verflochten haben, konnte ich mit Dir vereint wirken. Hier haben wir in

fühlte und nur in Berührung mit de
mehrte und dem dabei die strengs
stand; der jüngere Haeckel, glänz
Enthusiast, mit alles umfassenden
Kämpfer und Künstler zugleich.
gleiche Freude an der Natur, d
habenen Aufgaben, die gleichen
nach und mit dem Erscheinen
der Descendenz und Selektion
Prinzip in den Vordergrund
besonderen Eigenart, aber g
endlich auch der gemeinsam
Gattinnen nach glücklichster
meinsame Erkenntnis, daß
hehren Pflichten, welche
und auferlegt, da retten

Haeckel hat 1866
brechendsten und w
Forschung repräsenti
der Organismen", g
baur" gibt er in un
Dankbarkeit Ausdr
der zwischen Bei

„Indem ich
rellen Morpholo
den drei Begr
mit nicht sow
als hervorra
der Entwick
Morpholo
gegen Di
wie es

[redacted]nd erscheinen, einer «mechanischen Mor-
[redacted]erungen voranzuschicken. Und dennoch
und Recht. Denn wie jeder Organismus,
Function des Organismus, so ist auch
weiter Nichts, als das nothwendige Product
ung zweier Factoren, der Vererbung und der
selbe, wie ich zu hoffen wage, zur weiteren
Wissenschaft beitragen sollte, so bin ich
[redacted] ies als mein freies Verdienst anzurechnen. Denn
[redacted]nschaften, welche mir die große und schwie-
fassen und durchzuführen erlaubten, habe ich
e durch Vererbung von meinen trefflichen Eltern
den vielen Anpassungs-Bedingungen aber, welche
g mit jenen erblichen Functionen das Werk zur
nehmen die angeführten Verhältnisse die erste

Sinne, mein theurer Freund, als mein Gesinnungs-
mein Schicksals-Bruder, als mein academischer College
ander-Gefährte, nimm die Widmung dieser Zeilen
auf, und laß uns auch fernerhin treu und fest zu-
in dem großen Kampfe, in welchen uns die Pflicht
rufes treibt, und in welchen das vorliegende Werk ent-
eingreift, — in dem heiligen Kampfe um die Freiheit der
schaft und um die Erkenntniß der Wahrheit in der Natur.“
Gegenbaur hat im Jahre 1872 die größte und epoche-
ndste seiner Monographien, „das Kopfskelet der Selachier“,
der Morphologie der Wirbeltiere völlig neue Bahnen schuf
zum Ausgangspunkte für die ganze neuere Erkenntnis des
problems wurde, „seinem theuren Freunde Ernst Häckel“ ge-
dmet.

Kaum jemals haben Könige solche Gaben gegeneinander ausgetauscht.

der glücklichsten Arbeitstheilung unser gemeinsames Wissenschafts-Gebiet bebaut, treu mit einander gelehrt und gelernt, und in denselben Räumen, in welchen Goethe vor einem halben Jahrhundert seine Untersuchungen „zur Morphologie der Organismen" begann, zum Theil noch mit denselben wissenschaftlichen Hülfsmitteln, die von ihm ausgestreuten Keime der vergleichenden und denkenden Naturforschung gepflegt. Wie wir in dem harten Kampfe des Lebens Glück und Unglück brüderlich mit einander getheilt, so haben sich auch unsere wissenschaftlichen Bestrebungen in so inniger und beständiger Wechselwirkung entwickelt und befestigt, in täglicher Mittheilung und Besprechung so gegenseitig durchdrungen und geläutert, daß es uns wohl Beiden unmöglich sein würde, den speciellen Antheil eines Jeden an unserer geistigen Gütergemeinschaft zu bestimmen. Nur im Allgemeinen kann ich sagen, daß das Wenige, was meine rasche und rastlose Jugend hie und da Dir bieten konnte, nicht im Verhältniß steht zu dem Vielen, was ich von Dir, dem acht Jahre älteren, erfahrneren und reiferen Manne empfangen habe."

„So ist denn Vieles, was in dem vorliegenden Werke als meine Leistung erscheint, von Dir geweckt und genährt, Vieles, von dem ich Förderung unserer Wissenschaft hoffe, ist die gemeinsame Frucht des Ideen-Austausches, der uns ebenso daheim in unserer stillen Werkstätte erfreute, wie er uns draußen auf unseren erfrischenden Wanderungen durch die felsigen Schluchten und über die waldigen Höhen des reizenden Saalthales begleitete. Manches dürfte selbst das Produkt des erhebenden gemeinsamen Naturgenusses sein, welchen uns die malerischen Formen der Jenenser Muschelkalk-Berge bereiteten, we[...] sie im letzten Abendsonnen-strahl uns durch die Farben-Han[...]nie ihrer purpur-goldigen Fe[...]senflanken und violett-blauen [...]schatten die entschwunden[...] Zauberbilder der calabrischen [...]irgskette wieder vor Au[...]führten."

mann, N. v. Miklucho-Maclay, A. Vrolik, B. Vetter, G. v. Koch, Georg Ruge, Oskar und Richard Hertwig und Paul Fürbringer zu nennen. Engelmann hat später, bei seinem Eintritt in die Berliner Akademie, hervorgehoben, daß er das Glück gehabt, von J. V. Carus, C. Gegenbaur und A. v. Bezold auf die wesentlichen Aufgaben und Methoden biologischer Forschung nachdrücklichst hingewiesen zu werden.

Vorlesungen und Übungen wurden mit Fleiß und Interesse besucht; die Schüler hatten in jeder Hinsicht reichsten Gewinn, traten ihrem Lehrer auch menschlich nahe und haben die in seinem Institute und Hause verbrachten Stunden nicht vergessen.

Das anatomische Institut, wie die anthropotomische und zootomische Sammlung, denen bereits durch Huschke viele Förderung zu teil geworden war, gewannen unter Gegenbaur eine ansehnliche Erweiterung und Vermehrung; die von Gegenbaur, seinen Assistenten, Schülern und Präparatoren angefertigten vergleichend-anatomischen Präparate, Belegstücke zu seinen Jenenser Arbeiten, bilden eine Zierde derselben. Auch durch bauliche Veränderungen wurde eine zweckmäßige Brauchbarmachung und Vergrößerung der bisherigen Räume durchgeführt.

Nicht an letzter Stelle gebührt auch der damals namentlich unter seinem Einflusse begründeten medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena Erwähnung; sie entfaltete ein reges und blühendes wissenschaftliches Leben. Die von ihr seit 1864 herausgegebene Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft, deren langjähriger Redakteur Gegenbaur war, hat bald in den wissenschaftlichen Kreisen Ansehen und weite Verbreitung gefunden; die meisten Bände derselben aus Gegenbaurs Jenenser Periode sind vergriffen. —

Auch jenseits der Wissenschaft und des Amtes hat Gegenbaur ein reiches Leben in Jena geführt, reich an Freude und Leid.

Im Frühling 1863 begründete er das Glück seiner ersten Ehe mit Anna Margareta Emma geb. Streng, ein allzukurzes Glück, denn schon im Sommer 1864 schied die geliebte Gattin von ihm, nachdem sie ihm eine Tochter, Emma, geschenkt hatte. Sie liegt auf dem Friedhof in Jena begraben.

Erst nach einer Reihe von Jahren ward seinem vereinsamten Leben die treue Gefährtin, seinem Kinde die zweite Mutter. Er fand sie in Ida Arnold, der Tochter von Friedrich Arnold. Die zu Ostern 1869 geschlossene Ehe hat im innigsten Einvernehmen bis zu seinem Tode gedauert; die Gattin hat ihn bis zur letzten Stunde gepflegt und hat jetzt ihren schwersten Verlust erlitten. Dieser Ehe sind zwei Kinder entsprossen, die noch in Jena geborene Tochter Else und der in Heidelberg zur Welt gekommene Sohn Friedrich.

Großes Leid hat ihm auch der frühe Tod seiner Mutter bereitet, die 1866 während der Kriegsunruhen dieses Jahres starb. Nach 6 Jahren folgte ihr sein Vater.

In Jena erlebte er aber auch die Erfüllung des Traumes seiner Jugend: die Begründung der deutschen Einheit. Dem großen deutschen Manne, der sie zusammengeschweißt, hat allezeit seine höchste Bewunderung und Verehrung gegolten.

Neben der Arbeit hatte er auch anregenden und freundschaftlichen Verkehr; Jenas reizvolle und eigenartige Umgebung lud zu Wanderungen ein; da wurde mancher schöne Punkt entdeckt und das Studium der lokalen Fauna, Flora und Geologie freudigst betrieben. Namentlich zu Kuno Fischer, Seebeck, den Kollegen der medizinischen Fakultät, und vor allem zu Haeckel bestanden sehr nahe Beziehungen. Auch von auswärts kamen die Freunde gern und oft nach Jena, so u. a. Max Schultze, J. V. Carus, R. Bergh, sein Verleger Wilhelm Engelmann mit seinem Sohne Theodor Wilhelm, dem Physiologen. Auch auswärtige Kollegen reisten

herbei, den großen Forscher aufzusuchen, Flower, Struthers, A. Rosenberg u. v. a.

Von Jena aus wurden verschiedene Reisen unternommen, allein oder mit der Gattin oder mit den Freunden. Wiederholt führte der Weg zur wissenschaftlichen Arbeit nach Italien; auch viele Gegenden Deutschlands, darunter die Heimat, Österreich, die Schweiz, Holland und Belgien wurden auf Erholungsreisen besucht. Auf diesen und auf früheren Reisen hat er auch eine ansehnliche mineralogische und geologische Sammlung vereinigt, die er später, von Heidelberg aus, dem mineralogischen Museum der Jenenser Universität schenkte.

Ein im Jahre 1872 an ihn ergangener Ruf an die erneuerte Universität Straßburg wurde abgelehnt, dagegen die 1873 erfolgte Berufung nach Heidelberg angenommen. Es ist Gegenbaur nicht leicht gefallen, von Jena, wo er sich sehr wohl fühlte, wegzugehen; auch hatte die Universitätsverwaltung auf sein Bleiben so sicher gerechnet, daß man ihm, anstatt ihm für seine langjährigen Dienste dankbar zu sein, den Weggang recht schwierig und unerquicklich gestaltete und damit die innere Loslösung von Jena erleichterte. Sein letzter Abschiedsgruß galt dem Freunde Haeckel. Er ist nicht wieder nach Jena gekommen, hat aber Jena eine bleibende Dankbarkeit bewahrt.

„Jena“, sagt er in seiner Selbstbiographie, „war für mich in jeder Hinsicht eine hohe Schule, aus welcher ich vielfach belehrt hervorging, und Alles, was ich in späterer Zeit geleistet, hat dort seine Quelle und giebt mir Ursache zu dauerndem Danke. Ich betrachte es als ein großes Glück, lange in Jena gewesen zu sein, in jungen Jahren, welche die Eindrücke tiefer aufnehmen und gründlicher in Vorstellungen umsetzen. Zur Beobachtung geneigt, fand ich dort in jeder Hinsicht ein reiches Feld der Erfahrung, welches ein Leben zu füllen vermag. Ich habe sie zu benutzen versucht, wie und wo ich vermochte, und das ist mein Gewinn.“

Mit dem Beginn des Wintersemesters 1873/74 tritt er die Heidelberger Stelle an, als Nachfolger seines Schwiegervaters Friedrich Arnold, zunächst unter mancherlei Schwierigkeiten, die teils in Fakultätsverhältnissen, teils in Zuständen des anatomischen Institutes wurzelten.

In den der Berufung vorausgehenden Fakultätsverhandlungen hatten sich zwei Parteien daselbst gegenüber gestanden: die eine wünschte für die Heidelberger anatomische Professur einen topographischen Anatomen, der auch in mechanischer Richtung gearbeitet, die andere einen wissenschaftlichen Anatomen, welcher auf dem Gebiete der Histologie, Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie einen Namen erworben. Letztere hatte die knappe Majorität errungen, und infolge davon war Gegenbaur berufen worden. Die hierdurch entstandene Spaltung in der Fakultät machte sich auch nach Gegenbaurs Eintritt in dieselbe einige Zeit geltend und erzeugte eine gewisse Spannung, die erst allmählich zum Ausgleiche kam.

Dem Anatomiegebäude, das von Anfang an mangelhaft und unpraktisch angelegt und auch trotz der auf Besserung hinzielenden, aber vergeblichen Bemühungen Friedrich Arnolds im wesentlichen so geblieben war, konnte zunächst nur eine partielle Verbesserung zu teil werden. Erst eine schwere, durch die ungesunden Verhältnisse erzeugte Erkrankung Gegenbaurs ward der Anlaß zu einer gründlichen Renovation. Auch noch andere Verhältnisse des anatomischen Institutes ließen zu wünschen übrig; schießlich kam auch hier, dank seiner unermüdlichen Energie, so weit möglich eine Abhülfe und Besserung zu stande.

So wurde Gegenbaur allmählich in Heidelberg heimisch. Ihm ergebene Prosektoren und Assistenten, wie Max Fürbringer, Georg Ruge, Friedrich Maurer, Hermann Klaatsch und Ernst Göppert, suchten ihm nach bestem Können an die Hand zu gehen und nützlich zu sein; auch B. Solger, E. Calberla,

W. Pfitzner, G. Schöne und G. Grund waren kürzere Zeit bei ihm Assistenten. Solger hat ihn nach Heidelberg begleitet und wurde von Fürbringer abgelöst.

Er las Anatomie des Menschen, einige Male Einleitung in die Anatomie und Skelettlehre, in den 9 ersten Jahren vergleichende Anatomie und wiederholt Entwicklungsgeschichte, leitete die menschlichen Präparierübungen und das anatomische Praktikum für Vorgerücktere, welche mehr selbständig arbeiteten. Hier entstand unter seinen Augen oder in mehr oder minder direkter Anregung durch ihn eine beträchtliche Anzahl gediegener Arbeiten.

Außer seinen oben erwähnten Prosektoren und Assistenten seien E. Rosenberg, G. Born, J. A. Palmén, A. C. Bernays, A. A. W. Hubrecht, J. Brock, B. Haller, M. v. Davidoff, W. B. Scott, W. Leche, J. E. V. Boas, H. Gadow, B. Grassi, M. Sagemehl, N. Goronowitsch, C. Heß, Fr. Meyer, H. R. Davies, H. K. Corning, O. E. Imhoff, C. Röse, O. Seydel, Schwink, L. Bayer, E. Schwalbe, H. Eggeling, S. Paulli, H. Engert u. a. als seine Schüler genannt. Auch R. Semon und H. Braus können mittelbar als solche bezeichnet werden.

Die produktive Tätigkeit der Heidelberger Jahre findet kaum ihresgleichen. Von der vergleichenden Anatomie erscheinen in den Jahren 1874 und 1878 zwei neue Auflagen (Grundriß der vergleichenden Anatomie) und endlich 1898 und 1901 — als sein letztes wissenschaftliches Werk — die große zweibändige vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen, die Frucht einer 20jährigen Arbeit. Ferner in 7 Auflagen von 1883—1899 das Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Die sonstigen Arbeiten und Monographien jener Zeit behandeln die Methodik der Forschung, sehr zahlreiche Fragen aus der Morphologie des Skelettsystems wie fast sämtlicher anderen Organsysteme des tierischen Körpers; manche darunter sind zusammen-

fassender Natur und gewähren einen kritischen Überblick über den jetzigen Stand der Leistungen und Erkenntnisse auf diesem oder jenem Gebiete. Verschiedene Abhandlungen sind zugleich Gratulationsschriften und geben seiner Dankbarkeit und Verehrung für die von ihm geschätzten Kollegen, wie C. Th. E. von Siebold, P. J. van Beneden und A. v. Kölliker Ausdruck. Auch zahlreiche Bücherbesprechungen rühren von seiner Feder her.

Im Jahre 1875 begründet er eine neue Zeitschrift, das „Morphologische Jahrbuch“, welches bis zum Jahre 1901 unter seiner Redaktion in 29 Bänden bei seinem Verleger Wilhelm Engelmann erschienen ist; danach wurde die Redaktion dieser blühenden Zeitschrift von seinem Schüler Georg Ruge übernommen.

Daß Leistungen von solchem Range eine Fülle von Anerkennungen höchster und mannigfaltigster Art nach sich ziehen, bedarf keiner besonderen Erwähnung. Wie wenige ist er geehrt worden. Hier seien nur die hervorragendsten genannt. Von Orden erhielt er u. a. den K. Bayrischen Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst, den K. Preußischen Orden pour le mérite, das Großkreuz des Ordens vom Zähringer Löwen, von Medaillen und Preisen die goldene Copley-Medaille der Royal Society in London, die goldene Swammerdam-Medaille der Universität Amsterdam, die goldene Cothenius-Medaille der Academia Caesarea Leopoldino-Carolina Naturae Curiosorum, den großen Vahlbruck-Preis seitens der Universität Göttingen, und ferner wurde er Dr. phil. h. c. der Universität Jena, Dr. math. et phil. h. c. der Universität Leyden, Dr. jur. h. c. der Universität Edinburgh, Dr. med. h. c. der Universität Würzburg (Erneuerung seines betreffenden Doktordiplomes mit Glückwunsch-Adresse bei der 50jährigen Wiederholung dieses Tages). Weiter ernannten ihn ungezählte gelehrte Gesellschaften sowie Fakultäten zu ihrem Ehrenmitgliede oder auswärtigem oder korrespondierendem Mitgliede, darunter die K.

Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin (auswärtiges Mitglied), Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M., K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Academia Caesarea Leopoldino-Carolina Naturae Curiosorum in Halle (Sektions-Vorstandsmitglied), Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena (Ehrenmitglied), K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, K. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München, K. Akademie van Wetenschappen, K. Zoölogisch Genootschap Natura Artis Magistra (Ehrenmitglied) und Genootschap ter bevordering van natuur-, genees- en heelkunde in Amsterdam, American Academy of Arts and Sciences in Boston (honorary Member), Académie royale de médecine de Belgique und Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique in Brüssel, Sociedad zoológica in Buenos Aires, Cambridge Philosophical Society, Dorpater Universität (Ehrenmitglied), Juristische Fakultät in Edinburgh (Ehrenmitglied), Royal Society in Edinburgh, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen in Haarlem, Kgl. Danske Videnskabernes Selskab in Kopenhagen (udenlandske Medlemmer), mathematische und naturwissenschaftliche Fakultät in Leyden (Ehrenmitglied), Royal Society, Linnean Society und Zoological Society (foreign Member) in London, Manchester Literary and Philosophical Society (honorary Member), Société Imp. des Naturalistes in Moskau, Académie Imp. des sciences in Petersburg, Academy of Natural Sciences in Philadelphia, R. Accademia dei lincei in Rom, K. Svenska Vetenskaps-Akademie in Stockholm, R. Accademia delle scienze in Torino, Regia societas scientiarum Upsaliensis, R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti in Venedig, K. Akademie der Wissenschaften und K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien. Der Großherzog von Baden ernannte ihn zum Geh. Rat II. Kl., die Stadt Heidelberg zu ihrem Ehrenbürger. — Nie hat er einer dieser Auszeichnungen jemals Erwähnung getan.

Eine unter glänzenden Bedingungen an ihn ergangene Berufung an die neubegründete Universität Amsterdam lehnte er ab.

Sein Leben in Heidelberg gestaltete sich in zunehmendem Maße erfreulich und angenehm. Seine Frau, mit der ihn wärmstes Empfinden und innigstes Verstehen verband, sorgte dafür, ihm eine glückliche Häuslichkeit zu schaffen und seiner Lebensarbeit jede Störung fern zu halten. Die Kinder entfalteten sich zur großen Freude der Eltern. Die älteste Tochter verheiratete sich mit einem Manne, dem jetzigen Major Nieland, der sich bald die Liebe und Wertschätzung der Eltern erwarb; der Besuch der Kinder und des Enkels im Elternhause brachte stets Freude und Erfrischung. Die jüngere Tochter, welche die von dem Vater ererbte Anlage für die bildende Kunst weiter ausgebildet, hat ihren Eltern stets die hingebungsvollste Liebe und Fürsorge bewiesen. Der Sohn studierte Jura und Cameralia und promovierte als Dr. juris.

Großen Kummer bereitete ihm der viel zu frühe Tod der geliebten Schwester im Jahre 1877. Auch den hochbetagten Schwiegervater, aber auch so manchen jüngeren Freund und Schüler sah er ins Grab sinken.

Nach ausgebreiteterem geselligen Verkehre bestand weder bei ihm noch bei seiner Frau Bedürfnis. Er hatte ein Arbeitspensum vor sich, das nur bei voller Konzentration auf seine Amtspflichten und seine Untersuchungen und Forschungen gelöst werden konnte. Auch war naturgemäß sein gereiftes Alter nicht mehr so leicht dem Anschlusse an neue Bekanntschaften zugeneigt.

Die Universität wies, als er nach Heidelberg kam und in den langen Jahren seiner Lehrtätigkeit daselbst, viele hochbedeutende Männer auf. Er hat den Verdiensten derselben seine vollste Wertschätzung dargebracht und mit den meisten Kollegen auch einen auf gegenseitige Hochachtung gegründeten Verkehr gehabt. Nähere Beziehungen bestanden jedoch nur zu seinem Schwieger-

vater Friedrich Arnold, in dem er den hochverdienten Gelehrten und den reinen, wahrhaftigen Menschen verehrte, zu seinem Schwager Julius Arnold, der in der gleichen Fakultät mit ihm wirkte, zu seinem alten Freunde Nikolaus Friedreich, dessen allzufrühen Tod er tief betrauerte, zu seinen älteren Schülern und namentlich zu Kuno Fischer. Das mit diesem schon in Jena geschlossene Freundschaftsbündnis gestaltete sich in Heidelberg immer inniger und verständnisreicher. Fischer hat wiederholt in warmen und beredten Worten seiner Bewunderung der hohen geistigen Bedeutung und der Reinheit und Größe des Charakters von Gegenbaur Ausdruck verliehen. Gegenbaur hat den hohen und reichen Gaben der Unbestechlichkeit und Wahrhaftigkeit, den machtvollen Impulsen, dem Mut der Überzeugung und den hervorragenden Leistungen Fischers seine Hochschätzung bewiesen und ihm in seiner Selbstbiographie ein Ehrendenkmal gesetzt: „Mit ihm, der kurz vor mir Jena verlassen hatte, war ich befreundet, und er blieb in dieser Gesinnung bis in unser hohes Alter, wo er mich noch durch seinen häufigen Besuch erfreut, während mir das Gehen versagt ist! Ich besitze an ihm einen treuen Freund in des Wortes vollster Bedeutung. Von den gemeinsamen Unternehmungen sind mir manche in guter Erinnerung. — Es war mir immer eine Erfrischung, mit jenem geistvollen Manne verkehren zu dürfen, mit welchem die Gemeinsamkeit vieler Anschauungen über die Dinge mich verbindet. Ich habe vieles von ihm gelernt und fühle mich dankbar bewegt, wenn ich an die mit Kuno Fischer gepflogenen Unterhaltungen denke."

Auch Freund Ernst Haeckel hat ihn von Jena aus oft und regelmäßig besucht und war immer ein gern gesehener Gast; ebenso andere liebe Bekannte, wie sein treuer Verleger Wilhelm Engelmann und seine Söhne, Rudolf Bergh und sein Sohn R. S. Bergh u. v. A. Auch der nachmalige Chef des Hauses Engelmann, Emanuel Reinicke, gehörte zu den jährlichen Besuchern. Mit der zu-

nehmenden Berühmtheit vermehrte sich die Zahl älterer und jüngerer Gelehrter, welche den hervorragenden Mann persönlich kennen lernen und ihm ihre Verehrung beweisen wollten; Heidelbergs Lage erwies sich dafür besonders geeignet, und oft hat Gegenbaur die ruhigeren Tage Jenas herbeigesehnt.

Die ideale Umgebung Heidelbergs gab Gelegenheit zu manchen Ausflügen. Die einsamen Wanderungen mit den Nächststehenden erfrischten ihm den Geist und die Sinnesorgane, die er so nötig brauchte. Auch weitere der Erholung dienende Exkursionen und Reisen fanden vielfach statt, mit den Seinigen oder mit den Freunden, namentlich Kuno Fischer und Ernst Haeckel. So wurde die Riviera wiederholt besucht, und deren Perle St. Margherita diente wiederholtem Aufenthalte, ebenso die oberitalienischen Seen und die Alpen. Im Elsaß wurden Goethe-Erinnerungen gepflogen. Auch der nachbarliche Odenwald, wie der Schwarzwald und der Hegau gewährten ihm Erfrischung. Hier war es das liebliche Heiligenberg oberhalb des Bodensees, nach welchem er besonders gern und oft seine sommerliche „Secessio in montem sacrum“ ausführte.

Bei Kongressen und ähnlichen Versammlungen war er ein sehr seltener Gast. 1877 wohnte er der Münchener Naturforscher-Versammlung bei, 1882 war er Delegierter der Heidelberger Universität bei dem Würzburger Jubiläum, 1888 präsidierte er dem Würzburger Anatomenkongreß. Eine daselbst von ihm gehaltene originelle Ansprache erregte bei den konventionell Gebildeten Aufsehen, gab aber zugleich mit ihren markanten, ohne jede Zurückhaltung ausgesprochenen Gedanken Anregung zu mannigfachem Nachdenken.

Bei Gelegenheit seines 70. Geburtstages 1896 floh er, um jeder Huldigung zu entgehen, mit seiner Familie in einen entlegenen Winkel des Schwarzwaldes und gestattete nur dem Freunde Haeckel ihn dort aufzusuchen. Seine Schüler hatten es sich

nicht nehmen lassen, ihm an jenem Tage eine umfassende, dreibändige Festschrift zu widmen. Die Zusendung derselben erfolgte mit Zagen; schließlich, als er von dem Inhalte Kenntnis genommen, hat er sich doch darüber gefreut.

Den wichtigeren wissenschaftlichen, politischen und religiösen Fragen der Gegenwart brachte er ein warmes Interesse entgegen und verfolgte sie auf Grundlage seiner universellen Bildung und seiner großen Urteilskraft als deutscher, einem gesunden, maßvollen Fortschritte zugewandter Mann. Darum hat er auch, als im Anfang der 70er Jahre gegenüber den bekannten vatikanischen Beschlüssen die befreiende altkatholische Bewegung einsetzte, dieser seine Sympathie und Unterstützung gewährt. Seine Frau war evangelisch; ebenso ließ er seine Kinder sämtlich evangelisch taufen und erziehen. Er hatte in seiner Jugend den Geist der Hierarchie und des Ultramontanismus kennen gelernt und auf seinen Reisen nicht umsonst beobachtet.

Am Beginne dieses Jahrhunderts war die Kraft des hochbetagten Mannes, der kein Ausruhen von der Arbeit und keine Schonung kannte, geschwächt. Noch war sein Geist hell und frisch wie jemals, aber seine körperliche Leistungsfähigkeit war vermindert und eine abnehmende Kraft seiner Gliedmaßen erlaubte ihm nicht mehr die erheblichen Anstrengungen seines Amtes. Mit Schluß des Wintersemesters 1900/01 legte er das Direktorat des anatomischen Instituts nieder, das in die Hände seines Schülers Max Fürbringer überging.

In seinem Otium cum dignitate war er zuerst noch mit literarischen Arbeiten beschäftigt. Danach, als die zunehmende Schwäche seiner Muskeln ihm den Gebrauch der Gliedmaßen und das Sprechen mehr und mehr erschwerte, verhielt er sich mehr empfangend, aber mit ungeschwächtem Interesse und Verständnis für gute Lektüre, namentlich auf historischem und kulturhistorischem

Gebiete, wie auch für die wichtigeren Tagesfragen, wobei ihn insbesondere jede Bedrohung der Geistes- und Gewissensfreiheit lebhaft ergriff.

In diese Zeit fällt auch die Abfassung seiner Selbstbiographie „Erlebtes und Erstrebtes“, in guten Tagen begonnen, in minder guten beendigt. Es ist ein ungleiches Werk, das in liebevoller Weise und von feinen Zügen und einer bedeutenden Lebensanschauung durchdrungen, von seinen Vorfahren und von der Kindheit und Jugendzeit seines Strebens berichtet, die reifste und vollste Zeit dieses reichen und schaffensfreudigen Lebens aber viel zu kurz behandelt, weil der Schreiber über die dafür nötige Frische nicht mehr verfügte. Vielleicht mag auch bei dem jeder Selbstbespiegelung abgeneigten Manne ein zunehmender Überdruß, über sich zu sprechen, an dem schnellen Schlusse mitgewirkt haben. Aber auch dieser letzte Teil enthält viele von nicht gewöhnlichem Geiste zeugende Bemerkungen und bildet einen wohltuenden Gegensatz zu so mancher Gelehrten-Autobiographie, in welcher das Feiern seiner Persönlichkeit dem Schreiber Hauptsache ist. Gegenbaurs Buch enthält wenig über 100 Seiten, die weit mehr von dem handeln, was er von anderen gelernt und ihnen verdankt, als von den Leistungen der eigenen Person. Für den pietätvollen Verehrer Gegenbaurs bildet die Selbstbiographie ein rührendes Denkmal.

Unter zunehmenden Beschwerden hat Gegenbaur bis zur Mitte des Jahres 1903 gelebt. Er hat dieselben wie ein Held getragen; nie hat er geklagt, nie den Seinigen Mißstimmung gezeigt oder Mühe gemacht. Die Besuche der nächsten Freunde hat er bis zuletzt freundlich und dankbar angenommen. Wie eine milde Verklärung lag es in dem letzten Jahre über seinem Wesen. Am 14. Juni hat ihn gegen 9 Uhr abends ein schneller Tod infolge von Herzschwäche und Lungenhypostase von seinen Leiden erlöst, ehe dieselben sich unerträglich gestaltet hatten.

Am 18. Juni ist er begraben worden. In mündlichen Aufträgen an die Angehörigen und nächsten Freunde, wie in einer Zuschrift an den Prorektor hatte er schon geraume Zeit zuvor gebeten, bei seinem Tode von jedem Feiern seiner Persönlichkeit durch einen Redeakt oder eine sonstige akademische Feier abzusehen. So gestaltete sich sein Begräbnis einfacher, ward aber doch zu einer ergreifenden Kundgebung der Verehrung und Dankbarkeit, die sich wohl Schranken auferlegen, aber nicht ganz unterdrücken ließen. Das bezeugte die Zahl der Leidtragenden und ihm die letzte Ehre Erweisenden, sowie die Fülle der Blumenspenden. Aus weiter Entfernung waren die Schüler herbeigekommen. Großherzog und Ministerium hatten Delegierte gesendet. Der altkatholische Stadtpfarrer Dr. Stubenvoll schloß den kirchlichen Handlungen eine warm empfundene Würdigung des Dahingeschiedenen an; zu Herzen gehende Ansprachen hielten unter Niederlegung von Kränzen und Palmen der Prorektor der Universität Geheimrat Dr. Czerny, der Dekan der medizinischen Fakultät Hofrat Dr. Vierordt, der erste Bürgermeister von Heidelberg Prof. Dr. Walz, Geh. Hofrat Dr. Buhl im Namen der altkatholischen Gemeinde, der Amtsnachfolger und älteste anwesende Schüler Geh. Hofrat Dr. M. Fürbringer im Namen der Lehrer der anatomischen Anstalt und der Schüler, Professor Dr. Maurer aus Jena im Auftrage der dortigen medizinischen Fakultät und der Jenenser Studenten der Medizin, Professor Dr. Braus im Auftrage der Würzburger medizinischen Fakultät, Professor Dr. M. Fürbringer im Auftrage der Direktoren der beiden anatomischen Institute der Reichshauptstadt, Hertwig und Waldeyer, die Vertreter der Studentenschaft, des S. C., der Kliniker und Medizinstudierenden von Heidelberg u. a. m.

Seine irdischen Überreste ruhen auf dem Heidelberger Kirchhofe an hoch gelegener Stelle mit weitem Blick auf Wald und Berge und die große, von Kultur und historischen Erinnerungen

erfüllte Ebene des Rheins. Hier ist die Aussicht frei, der Geist erhoben. —

Gegenbaurs wissenschaftliche Tätigkeit ist schon nach Umfang eine überaus reiche. Sie umfaßt über 160 Veröffentlichungen. Es sind Monographien und Abhandlungen, z. T. von beträchtlicher Größe, Bücherbesprechungen, Lehr- und Handbücher. Dazu kommt die Herausgabe zweier Zeitschriften, welche in einer stattlichen Reihe von Bänden vorliegen. Endlich die schon besprochene Selbstbiographie.

Die Abhandlungen und Monographien gelten teils Fragen allgemeineren Inhalts, teils der Erforschung der Wirbellosen und Wirbeltiere.

Der Gruppe der Schriften allgemeineren Inhalts gehört vor allem seine Eintrittsrede in die medizinische Fakultät zu Jena „De animalium plantarumque regni terminis et differentiis" (1860) an; sie führt zugleich die in der Einleitung zur vergleichenden Anatomie (1859) entwickelten Gedankengänge weiter aus. Gegenüber den herrschenden Anschauungen hebt Gegenbaur hervor, daß die zumeist angeführten Grenzen und Differenzen zwischen Tier und Pflanze sich auf bereits mehrzellige Organismen beziehen, daß dagegen bei den primitivsten einzelligen Formen und Entwicklungs- stufen eine scharfe Trennung weder morphologisch noch physio[illegible] logisch möglich sei. In dem Maßstabe, als die Mehrzelligkeit sic[illegible] summiert, treten die Verschiedenheiten auf, wobei für Pflanzen u[illegible] Charaktere besondere Charaktere gegeben werden können. Do[illegible] dürfe die große Ähnlichkeit der ersten Entwicklungszustände nic[illegible] zu dem Irrtum einer völligen Übereinstimmung derselben verleite[illegible] in den Samen und Eiern der verschiedenen Tiere und Pflanz[illegible] seien bereits die typischen Energien enthalten, unseren Augen [illegible] nächst noch verborgen und nicht erkennbar, nach und nach a[illegible]

mit der weiteren Entwicklung sich der Beobachtung offenbarend. Die Rede verdient noch jetzt unser ganzes Interesse; sie enthält eine Fülle bedeutsamer Anschauungen und sehr vieles, was in den folgenden Dezennien als neue Wahrheit auftrat, aber inhaltlich kaum oder nur wenig über die hier entwickelten und inzwischen der Vergessenheit anheimgefallenen Gedanken hinausging.

Spätere Abhandlungen betreffen die Stellung und Bedeutung der Morphologie (1875), die Cänogenese (1888) und die Ontogenie und Anatomie in ihren Wechselwirkungen betrachtet (1889). Es sind Aufsätze von bedeutendem Inhalte, welche die Methodik der Gegenbaurschen Forschung in fesselnder, zugleich aber sehr konzentrierter Form wiedergeben und darum wiederholt gelesen werden müssen. Sie wenden sich gegen die Einseitigkeit der Untersuchung, wägen die gegenseitige Bedeutung aller der Disziplinen, wie vergleichende Anatomie, Ontogenie und Physiologie, ab, welche für die von einem weiteren Horizonte aus unternommene wissenschaftliche Forschung in Betracht kommen, und geben an, wie sie zu berücksichtigen sind. Die Frage der Cänogenese (Haeckel) wird mit besonderem Nachdrucke behandelt. Von schnellen Lesern sind diese Abhandlungen arg mißverstanden und unterschätzt worden; wer sich mit Nachdenken in deren Inhalt vertieft, findet hier eine reiche Schatzgrube und zugleich einen Wegweiser für die nach Erkenntnis strebende Arbeit.

Ein kleinerer Aufsatz aus dem Jahre 1898 nimmt Stellung zu der von der Anatomischen Gesellschaft angeregten und durchgeführten Frage der Nomenklatur.

Die Abhandlungen und Monographien über die Wirbellosen fallen in die Jahre 1851 bis 1862, also vorwiegend in die Würzburger Zeit und die erste Periode der Jenenser Tätigkeit. Sie sind teils in kleineren Sammelabhandlungen, z. T. in Briefform, über verschiedene Seetiere veröffentlicht, so die gemeinschaftlich mit

A. Kölliker und H. Müller in Messina vorgenommenen Untersuchungen (1853), ferner die Arbeiten über Zoophyten und Mollusken (1853), über die Entwicklung von Doliolum, der Scheibenquallen und von Sagitta (1854), über einige niedere Seetiere (1854) und über Pilidium, Actinotrocha und Appendicularien (1854); teils bilden sie kleinere und größere Spezialabhandlungen und Monographien über Vertreter der verschiedenen Stämme der Wirbellosen. Alle zusammen verteilen sich auf die Protozoen mit den beiden Abhandlungen über Trachelius ovum (1857), auf die Cölenteraten mit 11 Abhandlungen, von denen die umfangreicheren über Siphonophoren (1854, 1859), über den Generationswechsel und die Fortpflanzung bei Medusen und Polypen (1854, Habilitationsschrift), über die Organisation und Systematik der Ctenophoren (1856), die Randkörper der Medusen (1856) und das System der Medusen (1857) hervorgehoben seien, auf die Sammelgruppe der Würmer mit 6 Abhandlungen über Lumbricus (1852), Pilidium (1853), Actinotrocha (1853) und Sagitta (1854, 1856, 1859), auf die Echinodermen mit 2 Abhandlungen von mäßigem Umfange, aber nicht geringer Bedeutung (1853, 1859), auf die Arthropoden, und zwar speziell die Crustaceen, mit 4 Abhandlungen, von denen insbesondere auf die umfangreicheren über Phyllosoma und Sapphirina, sowie über Limulus, beide aus dem Jahre 1858, hingewiesen sei, auf die Mollusken mit 14 Abhandlungen, worunter 2 über Opisthobranchier (1854), 7 über Pteropoden und Heteropoden (1853 bis 1855, wovon 1855 die große Monographie über diese Tiere), 1 über Prosobranchier (1853) und 3 über Pulmonaten (1851, 1852, darunter die Inaugural-Dissertation), endlich auf die Tunicaten mit 5 Abhandlungen von z. T. ziemlich ansehnlichem Umfange (Organisation der Appendicularien 1855, Entwicklung von Doliolum 1856, Didemnum 1862). In allen diesen Arbeiten hat Gegenbaur sehr bedeutsame Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung dieser Tiere gegeben, welche

nicht bloß für die damalige Zeit hervorragend sind, sondern sich zum großen Teile als von bleibendem Werte erwiesen und die Beantwortung für die ganze Entwicklungslehre fundamentaler Fragen wesentlich gefördert haben. Durch sie wurde sein damaliger Ruf als hervorragender Zoolog begründet.

Den Wirbeltiere betreffenden Verhältnissen gelten überhaupt die ersten Arbeiten Gegenbaurs aus der Studentenzeit 1849 bis 1851. Diese Jugendarbeiten behandeln den Axolotlschädel (1849 gemeinsam mit N. Friedreich ausgeführte Untersuchung) und den feineren Bau der Tasthaare (1850, 1851) und können als für damals verdienstliche Leistungen gelten. Dann kommt die der Erforschung der Wirbellosen dienende Arbeitsperiode, und erst mit dem Jahre 1861 beginnt bei dem gereiften Forscher jene Reihe hervorragendster Abhandlungen und Monographien über Bau, Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, welche während nahezu vier Dezennien in zunehmendem Maße seine Stellung unter den ersten Morphologen aller Zeiten bestimmten.

Unter den Arbeiten über entwicklungsgeschichtliche und histologische bezw. histogenetische Fragen treten diejenigen über den Bau und die Entwicklung der Wirbeltiereier (1861, 1864), sowie über das Skelettgewebe und die Knochenbildung (1864, 1866, 1869) in den Vordergrund. Auch bei den dotterreichsten Wirbeltiereiern wird, gegenüber vielseitig vertretenen anderslautenden Angaben, die Einzelligkeit hervorgehoben, und u. a. nachgewiesen, daß die sogenannten Dotterzellen resp. der jüngere Bildungs- und ältere Nahrungsdotter keine Zellen, sondern ebenso wie die Dottermembran Differenzierungsprodukte des Eiinhaltes seien. Auch danach noch eine Zeit lang mehrfach bekämpft, haben diese Erkenntnisse schließlich den Kampf um die Wahrheit und das Dasein bestanden. — Die Reihe der histologischen und histogenetischen Untersuchungen über Skelettgewebe, die sich nicht auf die hier

angegebenen Veröffentlichungen beschränkt, sondern auch bis zum Jahre 1898 in den Arbeiten über das Skelettsystem und in der vergleichenden und menschlichen Anatomie mit weiteren neuen Untersuchungen und Gesichtspunkten behandelt wird, gehört zu den hervorragendsten Leistungen der Histogenese. Auch hier hat Gegenbaur gegenüber einem Chaos widersprechendster Angaben Licht und Klarheit geschaffen und die in der Hauptsache neue Invasion und den Kampf des Knochengewebes gegenüber den älteren unterliegenden Stützgeweben begründet und zugleich seine Ursprungsstätten und die verschiedenen Etappen seines Eroberungszuges in überzeugender Weise dargetan. In dieses Arbeitsgebiet fallen auch die Arbeiten seiner Schüler O. Hertwig (1874, 1876, 1879, 1881) und H. Klaatsch (1890, 1893). Die fundamentale Bedeutung der Gegenbaurschen Befunde und Anschauungen ist nach langen Kämpfen jetzt wohl zur allgemeinen Anerkennung gelangt. Selbstverständlich ist im Detail und zur Lösung der von ihm noch in letzter Zeit (1898) auf diesem Gebiete gestellten Probleme noch genug zu arbeiten. — Kleinere verdienstliche Abhandlungen betreffen Drüsenzellen (1863) und Purkinjesche Fäden (1877). — Eine kurze von photographischen Abbildungen begleitete Mitteilung an C. Vogt über die Metamorphose der Fische (1865) richtet sich gegen eigentümliche, auch von Haeckel (1866, 1870) mit Recht bekämpfte Anschauungen von L. Agassiz und widerlegt sie an der Hand leicht zu konstatierender Beobachtungen.

Die Veröffentlichungen über das Skelettsystem der Wirbeltiere, 38 an der Zahl, bilden nach Umfang und Inhalt den Schwerpunkt aller Abhandlungen und Monographien Gegenbaurs. Hier dominiert überall die Verbindung von entwicklungsgeschichtlicher und vergleichend-anatomischer Untersuchung, und auf diesem festen und breiten Untergrunde, der auch der paläontologischen Materialien nicht entbehrt, erhebt sich die Darstellung zu Schlußfolgerungen von ebensogroßer Umsicht und Kühnheit wie von

umfassender Tragweite. — Von den 6 Abhandlungen über das Rumpfskelett sind vor allem die drei ersten (2 aus dem Jahre 1862, 1 aus dem Jahre 1867) hervorzuheben. Eingehende Ontogenese verbindet sich mit vergleichend-anatomischer Parallelisierung und hat die an die Chorda dorsalis anknüpfende Genese in das hellste Licht gerückt und zu einer zuvor ungeahnten Bedeutung erhoben. Von hohem Werte für die metamerischen Differenzierungen und Umbildungen sind die originellen, geistvollen Ausführungen über die Wirbelsäule des Lepidosteus; hier wird auch der Genese der Wirbelfortsätze und Rippen eine bedeutsame Analyse zu teil. Die Abhandlung über das Becken der Vögel (1870) klärt insbesondere über die Zusammensetzung des Sacrum auf, die über die lumbosacralen Übergangswirbel (1873), im Anschlusse an die Arbeit seines Schülers F. Frenkel über das Kreuzbein der Säugetiere (1873), über weitere seriale Umformungen der Wirbel, welchen bald darauf durch E. Rosenbergs fruchtbringende Untersuchung (1875) die ontogenetische Fundierung zu teil ward. Auf diesen Gebieten haben von Gegenbaurs Schülern namentlich B. Solger (1875), G. Ruge (1879, 1880, 1891—93), B. Grassi (1883), H. Klaatsch (1893—95), E. Göppert (1894—96) und E. Rosenberg (1896, 1899) weiter gearbeitet. — Das Hauptwerk der Arbeiten über das Kopfskelett bildet die umfangreiche Monographie über das Kopfskelett der Selachier (1872); sie ist die hervorragendste von Gegenbaurs Monographien. Zusammen mit der ein Jahr zuvor erschienenen Abhandlung über die Kopfnerven des Hexanchus (1871) bildet das Kopfskelett der Selachier den Ausgang der neueren Erkenntnis über die Genese des Kopfskeletts der Wirbeltiere, das Fundament, auf welchem alle über diese Frage handelnden Arbeiten weiter gebaut haben. Gegenüber der alten, durch Th. H. Huxley beseitigten Schädeltheorie repräsentiert es über Joh. Müller und Huxley hinaus den größten Schritt, welchen die Forschung auf diesem Gebiete genommen hat, namentlich auch,

weil hier die Entwicklung und die Korrelationen zu den Weichteilen in umsichtsvollster Weise als Werkzeuge der Erkenntnis verwendet und kritisch gesichtet werden. Die fundamentale Bedeutung der Selachier wird hierbei nach den verschiedensten Richtungen beleuchtet und bewiesen; diese Fische gelten von jetzt an als die Objekte, an welche alle unsere Erkenntnisse über die Organbildungen bei den über ihnen stehenden Wirbeltieren anzuknüpfen haben. Gegenbaur hat sie sozusagen der Forschung entdeckt, und dieser geniale Fund erhielt später durch F. M. Balfours und seiner vielen Nachfolger ontogenetische Arbeiten seine ententsprechende Beleuchtung. Die Arbeiten über Alepocephalus (1878) und die Occipitalregion (1887) bilden Ergänzungen zu diesem epochemachenden Werke. Die kritische Studie über die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskelettes (1887) gewährt eine von hoher Warte unternommene Besprechung und Würdigung der in der Zwischenzeit erschienenen bezüglichen Arbeiten, von denen einige auf ungenügend gesicherter Grundlage und in einseitiger Anwendung der Ontogenese Einwände gegen die von Gegenbaur vertretenen Anschauungen erhoben hatten. Kleinere Veröffentlichungen handeln über den Canalis Fallopii (1876) und über das Os lacrymale (1881, 1882); in ersteren wird insbesondere auf die bedeutungsvollen Untersuchungen des Schülers A. Vrolik über den Teleostierschädel und das Os temporale der Säugetiere (1872) aufmerksam gemacht. Weitere Arbeiten über den Schädel und seine Genese wurden von Gegenbaurs Schülern A. A. W. Hubrecht (1877), M. Sagemehl (1883—86, 1891), M. Fürbringer (1897), G. Ruge (1897), S. Paulli (1899, 1900) und H. Braus (1899), von dem letztgenannten namentlich auf der Grundlage genauer ontogenetischer Untersuchung, ausgeführt. — Die umfassendste Untersuchungsreihe Gegenbaurs bilden die 23 Abhandlungen über das Gliedmaßenskelett. Zwei bescheidene Ausgangspunkte sind hier im Anfange maßgebend: einerseits das Fuß-

skelett der Vögel (1863, 1864), das zu den bahnbrechenden Monographien über Carpus und Tarsus (1864) und die Brustflosse der Fische (1865) führt, andererseits ein erblicher Defekt der menschlichen Clavicula (1864), der die nicht minder bedeutsame Monographie über den Schultergürtel der Wirbeltiere (1865) reifen läßt. In letzterer spielt zugleich die Lehre von den perichondralen und enchondralen Skeletteilen eine hervorragende Rolle. Alles ist von Ontogenese durchdrungen. Beide Entwicklungsbahnen kommen in den folgenden Abhandlungen zu immer höherer Vervollkommnung und weiterer Ausschau, sowie zu gegenseitigem Verbande, wobei namentlich auch Beckengürtel und hintere Extremität in den Bereich der Vergleichung gezogen werden. Auch hier dienen die Selachier und andere primitive Formen, wie namentlich Ceratodus, dessen Flossenbau noch vor der Entdeckung dieses Tieres durch die Untersuchung der Selachierflosse erschlossen wurde, als Ausgangspunkte für die Forschung, die genetisch in den verschiedensten Richtungen bis zu den höchsten Entwicklungsformen vordringt. So kommt die Archipterygiumtheorie zu stande. Die 1872 geförderte Arbeit über das Kopfskelett gibt zugleich Anlaß zu einer immer höheren und breiteren Entfaltung dieses Forschungsgebietes, indem der Vergleich des Extremitätenskelettes mit dem Visceralskelett zur Weiterführung der Archipterygiumtheorie leitet. Die unter Gegenbaurs Leitung ausgeführten Untersuchungen M. v. Davidoffs an der hinteren Extremität (1879—1883), sowie die von gegnerischer Seite gegen die Gegenbaurschen Anschauungen ins Feld geführten Befunde der ontogenetischen Untersuchung (Balfour, Dohrn, Wiedersheim, Rabl u. A.) und die damit in Zusammenhang stehende Seitenfaltentheorie (Balfour, Thacher, Mivart u. A.) führen zu einer weiteren Vertiefung der Frage, indem durch Gegenbaur und seine Schüler den Weichteilen der Gliedmaßen und den metamerischen Verschiebungen derselben eine eingehende Behandlung zu teil wird. Nicht minder wird die Ontogenie von

Gegnern und Anhängern mehr und mehr studiert. Von Gegenbaur erscheint die kritische, zusammenfassende Abhandlung über das Flossenskelett der Crossopterygier und das Archipterygium der Fische (1894). Weitere Untersuchungen und Veröffentlichungen der Schüler bringen Material zu Gunsten von Gegenbaurs Hypothese, u. a. diejenigen von M. Fürbringer (1875, 1879, 1888, 1897, 1902), H. Braus (1898—1901) und R. Semon (1900); andererseits erstehen ihr weitere Gegner zu den bisherigen, u. a. Mollier und Dean. So wogt z. Z. noch der Kampf, — wie er vor Jahren auch hinsichtlich anderer Anschauungen und Theorien Gegenbaurs gewogt hat, die inzwischen allgemeine Anerkennung gefunden haben. Seine Intensität beweist, daß er keiner kleinen und gleichgültigen Frage gilt. Dem Schreiber dieser Zeilen ist nicht zweifelhaft, wohin sich schließlich der Sieg neigen wird. Kleinere Abhandlungen Gegenbaurs betreffen dieses oder jenes Detail der Gliedmaßen (Drehung des Humerus 1868, Ausschluß des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenks 1876, Polydaktylie 1880 und 1888, Malleoli der Unterschenkelknochen 1887). Die letzte dieser Veröffentlichungen (Clavicula und Cleithrum 1895) bezieht sich namentlich auf das paläontologische Gebiet und darf ein größeres Interesse beanspruchen. — Verschiedene hierher gehörende Details wurden auch von Schülern Gegenbaurs bearbeitet, so u. a. von E. Rosenberg (1875, 1891), G. Born (1875, 1876), A. Bernays (1878), W. Leche (1880), J. E. V. Boas (1884, 1890) und H. Klaatsch (1896).

Die Arbeiten Gegenbaurs über das Muskelsystem, vier an der Zahl, treten weniger in den Vordergrund. Doch verdient die über den Musculus omohyoideus (1875) hervorgehoben zu werden; auch die über die Rückenmuskeln (1896) bedeutet einen aufklärenden Fortschritt. Um so mehr ist dieses Gebiet unter Betonung der Notwendigkeit einer genauen Berücksichtigung der Muskelnerven von seinen Schülern M. Fürbringer (1872, 1874—76,

1879, 1888, 1895, 1897, 1900, 1902), B. Vetter (1874, 1878), G. Ruge (1878, 1885—1887, 1891—1893, 1895, 1896), M. v. Davidoff (1879, 1880, 1884), H. Gadow (1880, 1881), Fr. Maurer (1891, 1894—1896, 1898), O. Seydel (1891, 1894), H. Braus (1892, 1898 bis 1901), E. Göppert (1894), H. Eggeling (1895, 1896), H. K. Corning (1900), H. Engert (1900), H. Klaatsch (1900) u. a. bearbeitet worden. Namentlich M. Fürbringer, sowie G. Ruge haben die hohe Bedeutung der motorischen Innervation für die Erkenntnis der Muskelhomologien wiederholt zum Ausdruck gebracht und hierbei bei ihrem Lehrer vielfache Anregung und Befestigung ihrer Auffassungen gefunden.

Von den drei das Nervensystem betreffenden Abhandlungen Gegenbaurs ist die schon oben erwähnte über die Kopfnerven des Hexanchus und ihr Verhältnis zur Wirbeltheorie des Schädels (1871) als bahnbrechend zu bezeichnen; mit dem Kopfskelett der Selachier (1872) begründet sie die neue Epoche der Erkenntnis des Schädels und des Kopfproblems. Auch von seiner Schule sind zahlreiche mehr oder minder umfangreiche Arbeiten erschienen, die hierher gehören, teils im Anschlusse an die Behandlung der Muskulatur (s. oben), teils in mehr oder minder selbständiger Bearbeitung des centralen und peripheren Nervensystems. Hier sind namentlich die teils unter seiner direkten Leitung entstandenen, teils von ihm befruchteten Untersuchungen von N. v. Miklucho-Maclay (1868, 1870), M. Fürbringer (s. o.), B. Vetter (s. o.), G. Ruge (s. o.), M. v. Davidoff (s. o.), H. Gadow (s. o.), N. Goronowitsch (1884, 1888, 1896), C. Heß (1885), B. Haller (1891, 1895—1898, 1900), Fr. Maurer (s. o.), O. Seydel (s. o.) und H. Braus (s. o.) zu nennen.

Über das Hautsystem und die Sinnesorgane sind neun Abhandlungen Gegenbaurs erschienen. Zwei davon repräsentieren die schon erwähnten Jugendarbeiten über die Tasthaare (1850, 1851). Eine weitere Reihe gilt namentlich den Milchdrüsen-

papillen, Zitzen und Mammarorganen (1872, 1875, 1884 und die Hauptarbeit 1896); diese hat manche Aufklärungen und Anregungen gebracht und zahlreiche weitere, auch gegnerische Arbeiten veranlaßt, unter denen von seiten seiner Schule namentlich die von H. Klaatsch (1883, 1891 bis 93, 1895), G. Ruge (1895), R. Semon (1899) und H. Eggeling (1899, 1901) genannt seien. Eine weitere Arbeit handelt, im Anschluß an Boas' Beitrag zur Morphologie der Nägel, Krallen, Hufe und Klauen (1884), neue Lichter gewährend, über die Morphologie des Nagels (1885) und findet in J. E. V. Boas' (1894) und E. Göpperts (1896) ähnliche Gebiete betreffenden Untersuchungen Parallelen. Von den Sinnesorganen wird von Gegenbaur nur das morphologische Verhalten der Nasenhöhle und der Nasenmuscheln (1871, 1879) behandelt, ein Gebiet, dem auch die späteren Arbeiten O. Seydels (1891, 1895, 1896, 1899) gelten. Auch die Arbeiten anderer Schüler haben sich mit diesem oder jenem accessorischen Teil des Integuments und der Sinnesorgane beschäftigt (z. B. H. Klaatsch 1888, E. Göppert 1894, G. Ruge 1897, H. K. Corning 1900); weitaus die bedeutendsten sind diejenigen von Fr. Maurer, der zur Zeit seines Heidelberger Prosektorates die bewunderungswürdigen Abhandlungen über Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen, zur Phylogenie der Säugetierhaare, sowie seine große Monographie über die Epidermis und ihre Abkömmlinge (1892, 1893, 1895, 1898) veröffentlichte. Es darf wohl angenommen werden, daß ihm für diese Untersuchungen die klaren Anschauungen Gegenbaurs über die genetische Verschiedenheit der Haare und Federn zum Teil als Ausgangspunkt dienten.

Unter Gegenbaurs Veröffentlichungen über das Eingeweidesystem, gleichfalls neun an der Zahl, nehmen diejenigen über die Unterzunge bezw. Zunge (1884, 1886, 1894), sowie die Epiglottis (1892) nach Umfang und Bedeutung den ersten Platz ein. Beiden Gebieten ist in denselben eine meisterhafte Behandlung zu teil ge-

worden; man kann sie, wenn sie auch teilweise an bekannte Tatsachen anknüpfen, als bahnbrechend und höchst originell bezeichnen. In den die Zunge betreffenden Arbeiten offenbart sich Gegenbaurs von den einfachsten Verhältnissen ausgehende und zu der Eroberung größerer morphologischer Gebiete gelangende Arbeitsart besonders deutlich. In der Monographie über die Epiglottis ist eine Vergleichung von ganz großem Zuge von den niederen Fischen bis zu den Säugetieren durchgeführt und physiologisch beleuchtet. Mit sehr beachtenswerten Beiträgen hat danach E. Göppert dieses Gebiet weiter kultiviert (1894, 1898, 1899, 1901). Andere kleinere Arbeiten Gegenbaurs handeln über verschiedene Teile des Digestivsystems (1863, zwei Arbeiten von 1878, 1891) und über die Abdominalporen (1884). Trotz ihres schlichten Auftretens haben sie zur wahren Erkenntnis jener Teile viel beigetragen. Auch die Untersuchungen von H. Klaatsch über die Verhältnisse der Mesenterialbildungen (1892—1894) und den Descensus der Keimdrüsen (1890, 1892) sind hier zu nennen; es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß dieselben im wiederholten Gedankenaustausch mit Gegenbaur entstanden sind. Weitere Arbeiten über verschiedene Teile der Eingeweide wurden von Schülern ausgeführt, teils in direktem Einvernehmen mit dem Lehrer, teils als gänzlich selbständige Untersuchungen. Dieselben betreffen die Zahnbildungen (W. Leche 1892, 1893, 1896 und folgende Jahre, E. Rosenberg 1895, Semon 1901), Pankreas und Leber (E. Göppert 1891, 1893, H. Braus 1896, G. Ruge 1902), Magen (J. E. V. Boas 1890), Umbildungen und Derivate des Visceralapparates (Fr. Maurer 1883, 1885, 1887, 1888, 1890, 1899), Schwimmblase (H. K. Corning 1888), verschiedene Teile des Urogenitalapparates (M. Fürbringer 1877, 1878, J. Brock 1878, J. E. V. Boas 1891, H. Eggeling 1895, 1896, R. Semon 1896, Haller 1901).

Die 4 resp. 5 Arbeiten über das Gefäßsystem gelten dem Bulbus resp. Conus arteriosus der Fische (1865, 1891), den inneren

Verhältnissen des Herzens der Sauropsiden und Säugetiere (1865) und den Beziehungen der Lungenvene zur oberen Hohlvene (1880). Gegen die anderen Arbeitsgebiete treten sie zurück; doch sind die ersterwähnten von Bedeutung. Weitere Bearbeitungen hat das Gefäßsystem durch die teils unter Gegenbaurs Leitung, teils auf seine Anregung entstandenen Untersuchungen seiner Schüler A. Bernays (1876), J. E. V. Boas (1880—1882, 1887), G. Ruge (1884, 1894), Fr. Meyer (1886), Fr. Maurer (1888), Schwink (1891), L. Bayer (1892) und E. Schwalbe (1895) erfahren.

Die Bücherbesprechungen Gegenbaurs, 23 an der Zahl, gelten Veröffentlichungen auf den verschiedensten Gebieten der Morphologie und ihrer Hülfswissenschaften. Sie reden eine freie und franke, rein sachliche Sprache, bedeutende oder verdienstliche Leistungen voll anerkennend und fördernd, unrichtige Darstellungen oder ungerechtfertigte Ansprüche zurückweisend oder auf ihr wahres Maß zurückführend. Die Bemerkungen zu Goettes Entwicklungsgeschichte der Unke (1875) nehmen nach Umfang und Bedeutung darunter den ersten Platz ein und gestalten sich, in Antwort auf von dort erfolgte Angriffe, zu einer ausführlichen polemischen Behandlung der bezüglichen Fragen und Probleme und zugleich zu einer Art Arbeitsprogramm. Auch hier erkennt der Leser, welchen hohen Wert Gegenbaur auf das richtige Verständnis entwicklungsgeschichtlicher Befunde legt.

Alle anderen Veröffentlichungen Gegenbaurs an Reichtum des Inhalts weit übertreffend erweisen sich naturgemäß seine Lehr- und Handbücher der vergleichenden und menschlichen Anatomie.

Für das Gebiet der vergleichenden Anatomie liegen — abgesehen von seiner Mitarbeiterschaft an J. V. Carus' Icones zootomicae (1857) und der Herausgabe von H. Rathkes Vorträgen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere (1862) — fünf Auf-

lagen seiner vergleichenden Anatomie vor: die 1. und 2. Auflage der Grundzüge der vergleichenden Anatomie (1859 und 1870), die 1. und 2. Auflage des Grundrisses der vergleichenden Anatomie (1874 und 1878) und endlich die große zweibändige Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen (1898 und 1901). Auch Übersetzungen in französischer, englischer und italienischer Sprache sind erschienen (1874, 1878 und 1882). Gegenbaurs Behandlung kennzeichnet, gegenüber den berühmten älteren (resp. zum Teil gleichzeitigen) Werken von Cuvier, Meckel, Stannius, Owen und Milne Edwards, das Vorkehren der geistigen Durchdringung des Stoffes, welche diesen in vergleichender Betrachtung, unter steter Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte und der ausgebildeten Leistungen, als etwas Lebendiges und in der Zuchtauslese mehr und mehr Vervollkommnetes uns vor Augen führt. Daß Gegenbaur ein überzeugter Gegner teleologischer Anschauungen ist, braucht nicht besonders vermerkt zu werden. Aber auch in der Benutzung der Ontogenese, vergleichenden Anatomie und Physiologie verfährt er durchaus planvoll. Wie sehr sich alle drei auch durchdringen, überall werden die gegenseitigen Kompetenzen derselben genau abgewogen und auf ihr wahres Maß zurückgeführt und damit die wirkliche Reformation des Begriffes der Homologien vollzogen. Allenthalben wird auch das Typische und Planmäßige aus der Masse anatomischen Details hervorgehoben und nach seiner wirklichen Bedeutung gewürdigt, allenthalben, so weit die vorhandenen Kenntnisse das gestatten, herrscht der natürliche Zusammenhang. Damit besteht eine gewisse geistige Verwandtschaft mit den hervorragenden vergleichenden Anatomien von Stannius und Huxley; doch beschränken sich die ersteren mehr auf die reine Nebeneinanderstellung der vergleichend anatomischen Tatsachen, während die letzteren sehr wählerisch verfahren und zahlreiche Untersuchungsgebiete übergehen oder nur ganz untergeordnet zur Darstellung

Verhältnissen des Herzens der Sauropsiden und Säugetiere (1865) und den Beziehungen der Lungenvene zur oberen Hohlvene (1880). Gegen die anderen Arbeitsgebiete treten sie zurück; doch sind die ersterwähnten von Bedeutung. Weitere Bearbeitungen hat das Gefäßsystem durch die teils unter Gegenbaurs Leitung, teils auf seine Anregung entstandenen Untersuchungen seiner Schüler A. Bernays (1876), J. E. V. Boas (1880—1882, 1887), G. Ruge (1884, 1894), Fr. Meyer (1886), Fr. Maurer (1888), Schwink (1891), L. Bayer (1892) und E. Schwalbe (1895) erfahren.

Die Bücherbesprechungen Gegenbaurs, 23 an der Zahl, gelten Veröffentlichungen auf den verschiedensten Gebieten der Morphologie und ihrer Hülfswissenschaften. Sie reden eine freie und franke, rein sachliche Sprache, bedeutende oder verdienstliche Leistungen voll anerkennend und fördernd, unrichtige Darstellungen oder ungerechtfertigte Ansprüche zurückweisend oder auf ihr wahres Maß zurückführend. Die Bemerkungen zu Goettes Entwicklungsgeschichte der Unke (1875) nehmen nach Umfang und Bedeutung darunter den ersten Platz ein und gestalten sich, in Antwort auf von dort erfolgte Angriffe, zu einer ausführlichen polemischen Behandlung der bezüglichen Fragen und Probleme und zugleich zu einer Art Arbeitsprogramm. Auch hier erkennt der Leser, welchen hohen Wert Gegenbaur auf das richtige Verständnis entwicklungsgeschichtlicher Befunde legt.

Alle anderen Veröffentlichungen Gegenbaurs an Reichtum des Inhalts weit übertreffend erweisen sich naturgemäß seine Lehr- und Handbücher der vergleichenden und menschlichen Anatomie.

Für das Gebiet der vergleichenden Anatomie liegen — abgesehen von seiner Mitarbeiterschaft an J. V. Carus' Icones zootomicae (1857) und der Herausgabe von H. Rathkes Vorträgen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere (1862) — fünf Auf-

lagen seiner vergleichenden Anatomie vor: die 1. und 2. Auflage der Grundzüge der vergleichenden Anatomie (1859 und 1870), die 1. und 2. Auflage des Grundrisses der vergleichenden Anatomie (1874 und 1878) und endlich die große zweibändige Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen (1898 und 1901). Auch Übersetzungen in französischer, englischer und italienischer Sprache sind erschienen (1874, 1878 und 1882). Gegenbaurs Behandlung kennzeichnet, gegenüber den berühmten älteren (resp. zum Teil gleichzeitigen) Werken von Cuvier, Meckel, Stannius, Owen und Milne Edwards, das Vorkehren der geistigen Durchdringung des Stoffes, welche diesen in vergleichender Betrachtung, unter steter Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte und der ausgebildeten Leistungen, als etwas Lebendiges und in der Zuchtauslese mehr und mehr Vervollkommnetes uns vor Augen führt. Daß Gegenbaur ein überzeugter Gegner teleologischer Anschauungen ist, braucht nicht besonders vermerkt zu werden. Aber auch in der Benutzung der Ontogenese, vergleichenden Anatomie und Physiologie verfährt er durchaus planvoll. Wie sehr sich alle drei auch durchdringen, überall werden die gegenseitigen Kompetenzen derselben genau abgewogen und auf ihr wahres Maß zurückgeführt und damit die wirkliche Reformation des Begriffes der Homologien vollzogen. Allenthalben wird auch das Typische und Planmäßige aus der Masse anatomischen Details hervorgehoben und nach seiner wirklichen Bedeutung gewürdigt, allenthalben, so weit die vorhandenen Kenntnisse das gestatten, herrscht der natürliche Zusammenhang. Damit besteht eine gewisse geistige Verwandtschaft mit den hervorragenden vergleichenden Anatomien von Stannius und Huxley; doch beschränken sich die ersteren mehr auf die reine Nebeneinanderstellung der vergleichend anatomischen Tatsachen, während die letzteren sehr wählerisch verfahren und zahlreiche Untersuchungsgebiete übergehen oder nur ganz untergeordnet zur Darstellung

bringen. Eine ganz gleichmäßige Behandlung aller Organsysteme ist auch für Gegenbaur mangels ausreichender Voruntersuchungen nicht möglich; aber er kommt ihr nahe. Wiedersheims verdiente Ausgaben der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, die seit Anfang der 80er Jahre in mehrfachen Auflagen erschienen sind, haben sich Gegenbaur in mancher Hinsicht zum Vorbild genommen. Die beiden Grundzüge und die beiden Grundrisse Gegenbaurs behandeln Wirbellose und Wirbeltiere in annähernd gleichmäßiger Darstellung. Von ihnen tritt die Ausgabe von 1870 nach Umfang und originellem geistigen Gehalt in den Vordergrund; sie ist es vor allem, welche die weiteste Verbreitung gefunden und das Studium der vergleichenden Anatomie mächtig gefördert und vertieft hat. Auch gelangt in ihr, nicht bloß in der Einleitung und in dem geschichtlichen Abrisse, sondern in der ganzen von ihr belebten Darstellung, die Lehre von der Descendenz und Selektion zu voller Geltung. Noch bedeutender und inhaltsreicher ist das 1898 und 1901 erschienene zweibändige Werk, die Frucht angestrengter 20jähriger Arbeit. Unter allen Veröffentlichungen Gegenbaurs nimmt es nach Umfang und geistiger Bedeutung die erste Stelle ein; alle die Errungenschaften des großen Forschers und Denkers in dieser Zeit sind ihm einverleibt. Auch überragt es alle anderen Hand- und Lehrbücher der vergleichenden Anatomie bei weitem. Zugleich ist eine Änderung des behandelten Stoffes, eine Arbeitsteilung gegen früher eingetreten. Die Verhältnisse bei den Wirbellosen, welche in der Zwischenzeit in trefflichen Handbüchern, wie die von Lang, von Korschelt und Heider u. a., eine eingehende Bearbeitung gefunden haben, werden nur noch so weit berücksichtigt, als sie in jenen Linien liegen, welche entweder interessante Parallelen zu den Verhältnissen bei den Wirbeltieren darbieten oder Anknüpfungen der letzteren an die ersteren gestatten. So ist das Werk eine vergleichende Anatomie der Wirbeltiere geworden, aber bei allen Organsystemen derselben

tauchen die Wurzeln in das wirbellose Gebiet. Allenthalben findet sich eine in hohem Grade fesselnde genealogische Darstellung der Organe von ihren ersten Anfängen bis zu ihren höchsten Entwicklungsstufen. Die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere ist vom reichsten Inhalte; dennoch gibt auch sie keine erschöpfende, alles bekannte Detail wiedergebende Darstellung. Der Verfasser mußte sich, wollte er sie zur Vollendung bringen, in Anbetracht seiner vorgerückten Jahre und mit Rücksicht auf den enormen in der Zwischenzeit angehäuften Stoff Entsagung auferlegen und konnte aus der genannten Literatur nur das auswählen, was er für das Beste hielt. Was bedeutet aber dieser Mangel, den sich jeder selbst ergänzen kann, gegenüber der Fülle positiver Eigenschaften, die dieses großartige Werk im übrigen aufweist und die nur ein Gegenbaur geben kann! Eine seinem Inhalte entsprechende Analyse würde selbst eine umfangreiche Abhandlung ergeben. Die Kühnheit, Vollständigkeit und tiefe geistige Fundierung der in ihm entwickelten Gedankengänge und Entwicklungsreihen ist im höchsten Grade bewunderungswürdig. Wie früher kommen die Instanzen der vergleichenden Anatomie und Paläontologie, der Ontogenie und der Physiologie zu ihrem vollen Rechte, zugleich aber wird — insbesondere den von einigen Seiten erhobenen Ansprüchen einer ausreichenden Leistungsfähigkeit der ausschließlich ontogenetischen Untersuchungen gegenüber — die Notwendigkeit des Zusammenwirkens aller dieser Instanzen betont und eine kritische Behandlung der durch die bloße ontogenetische Beobachtung gewonnenen Befunde mit Rücksicht auf deren palingenetische und cänogenetische Bedeutung gefordert. An zahlreichen Beispielen wird dargetan, was als cänogenetisch zu beurteilen und aus dem reinen Bilde der Palingenese auszuschalten sei. Und auch dadurch hebt sich dieses fundamentale Werk hervor, daß es durch eine Fülle anknüpfender Fragstellungen den Arbeiten der Zukunft zahlreiche Probleme und einen weiten und großen Horizont eröffnet.

Das Lehrbuch der Anatomie des Menschen ist seit 1883 in sieben Auflagen mit vermehrtem Inhalte und zunehmenden Verbesserungen erschienen. Die drei ersten Auflagen sind einbändig; bei den vier letzten ist der Inhalt in zwei Bände geteilt. Auch davon liegt eine französische Übersetzung vor. Für das Erscheinen der menschlichen Anatomie waren die gleichen Grundsätze maßgebend wie für die vergleichende Anatomie. Entwicklungsgeschichte, vergleichende Anatomie, Histologie und Physiologie dienten, wie dort, so auch hier der Lösung der Aufgabe. „So gewann", sagt das Vorwort zur ersten Auflage, „die Auffassung des Menschen als eines in seinem Körperbau keineswegs isolirt dastehenden, sondern mit anderen verwandten Organismus von verschiedenen Seiten her festere Begründung, und dem anatomischen Horizonte ward eine fast unermeßliche Erweiterung zu Theil. Den mächtigen Einfluß jener Disciplinen auf die Anatomie des Menschen in Abrede zu stellen, hieße ebenso die Tragweite von deren Bedeutung unterschätzen, wie es ein Niederhalten der anatomischen Wissenschaft wäre, wenn sie jener sich nicht bedienen dürfte. Das eben gehört doch zum innersten Wesen einer Wissenschaft, daß sie nicht blos aus sich selbst sich weiterbildet, sondern, mit verwandten Disciplinen in steter Wechselwirkung, von da aus neues Licht empfängt und neue Aufgaben für ihre Forschung." Die „genetische Methode", die gleiche, die schon 40 Jahre zuvor von dem Heidelberger Amtsvorgänger Gegenbaurs, Friedrich Arnold, mit so viel Erfolg angewendet worden, danach aber in zahlreichen Anatomiebüchern in Vergessenheit oder doch wenigstens in eine Art Winterschlaf geraten war, lebte hier wieder auf und ward maßgebend für die Behandlung und für die vom Hergebrachten nicht selten abweichende Gruppierung des Stoffes. „Lehren heißt entwickeln. Ob es vortheilhaft sei, im Unterrichte mit der beschreibenden Darstellung auch die erläuternde, erklärende zu verbinden, kann man daher nur dann bezweifeln, wenn man auf das Verständ-

wird die Zellenlehre zu einer Grundlage der Anatomie. Nicht viel anders ist es mit der Entwicklungsgeschichte oder Ontogenie (Ontogenese). Auch da ist der Anfang von einer Zelle oder ihrem Aequivalent; was dann folgt, ist mannigfach verschieden je nach der Art des Organismus, der zum Objecte dient. Ueberall werden wir zu einem Zusammenhange geführt, wie er auch im Ganzen sich ausspricht und in der Stammesgeschichte oder Phylogenie (Haeckel) eine bedeutende Höhe erreicht. — Den Umfang der Vergleichung bestimmt der sehr verschiedene Zweck. Daraus entsteht eine gewisse Beschränkung, denn wir werden zum Beispiel nicht Pflanzen und Thiere mit einander vergleichen, wo es sich nur um Thiere handelt, oder beliebige Organe, wenn die Aufgabe für bestimmte gestellt wird. Die Vergleichung hat daher ihre Gesetze, die sie der Willkür entziehen. Sie könnte überall zur Geltung kommen, wo sie gebraucht wird und der Erkenntniß nützt."

Sein kühner, in das Innere der Erscheinungen dringender Geist frägt allenthalben nach dem Warum und nach dem Kausalnexus im Werden, ringt allenthalben nach Erkenntnis. Und er verfährt hierbei mit peinlicher Kritik. Die vergleichend-anatomische Methode verbindet sich bei ihm mit der ontogenetischen, die Anatomie mit der Physiologie. An den Leistungen des lebenden und ausgebildeten Körpers in seinen tieferen und höheren Formen werden die embryologischen Entwicklungsstufen gemessen und nach ihrer wahren oder scheinbaren Bedeutung gewürdigt. Überall dominiert die Vergleichung. Er vergleicht die einzelnen Metameren des Körpers miteinander und führt die höhere und differentere Ausbildung derselben auf ihre ursprüngliche Gleichförmigkeit zurück; er vergleicht die späteren mit den früheren Stufen der Ontogenese und erhält damit die Anfänge für die Ableitung der ersteren von den letzteren; er vergleicht die höher entwickelten und die primitiver gebliebenen Tiere nach Formen und Leistungen

miteinander und gewinnt dadurch das Verständnis für die höhere und kompliziertere Entfaltung aus einstmaligen einfacheren Zuständen, — und alle diese Reihen der Vergleichung vergleicht er wieder untereinander. So gewinnt er Grundlagen von einer Breite und Vollkommenheit, wie sie zuvor unbekannt waren. Und dabei ist nichts aus seinem natürlichen Zusammenhange gerissen. Alles lebt und ist durchzogen und vereinigt durch das lebensvolle Prinzip der Kausalität und Korrelation. Und Gegenbaur ist seinen Arbeitsgebieten immer treu geblieben. Er hat sich nimmer genug getan, in zahlreichen, tiefer und tiefer eindringenden Arbeiten den behandelten Stoff immer mehr zu erobern und zu allgemeinerer Bedeutung zu erheben. Seinem fruchtbaren Geiste sind die Quellen der Erkenntnis allenthalben, wohin er auch blickte, zugeflossen. Und auch darin zeigt sich die Souveränität dieses Geistes, daß er sich nie in der Wahl seiner Arbeitsgebiete vergriff, daß er nie das angriff, was man nicht zu wissen braucht oder nicht wissen kann, daß selbst das, was bisher klein und wesenlos erschien, unter seinen Händen groß und fruchtbar sich gestaltete, daß jede seiner Arbeiten neue Perspektiven eröffnete. So hat er uns eine Welt von Tatsachen und Gedanken geschenkt, und zugleich eine Welt von Fragen und Problemen, d. i. die Zukunft unserer Wissenschaft. Keiner kann es ihm gleich tun; aber die Ziele und Wege hat er der Forschung gewiesen.

Es ist etwas Mißliches um Vergleichungen großer Persönlichkeiten. Aber auch hier wird durch die vergleichende Methode manches im Wesen des Menschen verdeutlicht. Die Leistungen unserer ersten Heroen auf vergleichend-biologischem Gebiete, eines Cuvier, Johannes Müller und Darwin, sind umfassendere, Carl Ernst von Baer schuf in jungen Jahren Bewunderungswürdiges, die Begründer der Descendenz und der Verfasser der Generellen Morphologie der Organismen haben befruchtende Prinzipien von unerschöpflicher Tragweite in die biologische Wissenschaft eingeführt,

Huxley hat glänzender und geistreicher geschrieben, — aber an Tiefe und Konzentration der vergleichend-morphologischen Forschung, an Ausbildung ihrer Methoden steht Gegenbaur unerreicht da. Die Geschichte der Morphologie in den letzten Dezennien des 19. Jahrhunderts knüpft in ihren Höhepunkten an ihn an.

Mit seinen Arbeiten verbindet sich eine klare und tief durchgeistigte Darstellung, oft von einer Konzentration und taciteischen Kürze, die an den Leser hohe Anforderungen stellt. Das ist ihm von manchem zum Vorwurf gemacht worden. Auch Kant und Helmholtz wurde es ihrer Zeit verdacht, daß sie nicht von jedem mühelos gelesen werden könnten. Für denjenigen, der exaktes und eindringendes Studium nicht scheut, eröffnen sich in Gegenbaurs Schriften, namentlich bei wiederholtem und zusammenhängendem Lesen der aufeinanderfolgenden Veröffentlichungen über dasselbe Thema, großartige Genüsse und an manchen Stellen erhebt sich seine sonst etwas schwere Sprache zu einer wahrhaft leuchtenden Schönheit. Aus seinen Schriften blickt die große Persönlichkeit hervor, man spürt den Hauch ihres Geistes. In England hat man ihn great spirit genannt, und Kuno Fischer, der als Philosoph an erster Stelle berufen ist, hier das entscheidende Wort zu sprechen, hat ihn in seinen Vorlesungen wiederholt als einen der größten und tiefsten Denker bezeichnet.

Als akademischer Lehrer nimmt Gegenbaur selbstverständlich eine hohe Stellung ein. Er war in seinen Vorlesungen nicht das, was man einen glänzenden Redner nennt. Sein Vortrag verlief nicht glatt, sondern stockte nicht selten, wenn er nach dem prägnantesten, am meisten bezeichnenden Worte für seine Gedanken suchte. Auch verschmähte er vollkommen die hergebrachten Spässe der Anatomen oder besondere an die Adresse der Zuhörer gerichtete Aufmunterungsmittel, mit denen so mancher

Dozent sein Kolleg zu schmücken und zu beleben sucht. Selbst in den Vorlesungen über menschliche Anatomie enthielt er sich in der Regel aller Anwendungen auf das Pathologische und die praktische Medizin und beschränkte sich in der Regel auf die reine zusammenhängende Darstellung, die er durch die Verbindung der Anatomie mit der Ontogenese, vergleichenden Anatomie und z. T. der Physiologie zum Verständnis brachte. Bereits seine ersten Vorlesungen aus der Jenenser Zeit, in den 50er und 60er Jahren, waren, ebenso wie seine Veröffentlichungen, ganz und gar von Entwicklungsgeschichte durchdrungen. In den behandelten Gebieten gab er die Hauptsachen vollständig, enthielt sich aber meist der Mitteilung unwichtigerer Details oder gar ungenügend gesicherter, so oft nur eine ephemere Geltung besitzender Befunde. Überall kam es ihm auf schlichte Klarheit und geistigen Gehalt an. Die Zuhörer sollten und mußten mit ihm die Tatsachen durchdenken. So hafteten seine Worte im Gedächtnisse und erzeugten weiteres Nachdenken. Ein nicht geringes Zeichentalent unterstützte die Anschaulichkeit des Vortrages; auf die genaue Ausführung seiner Tafelzeichnungen legte er Wert. In seinen letzten Jahren, wo seine früher sehr klare und deutliche Stimme an Kraft abgenommen hatte, soll es seinen Zuhörern nicht immer leicht gewesen sein, seinen Darlegungen, die geistig auf unverminderter Höhe standen, zu folgen.

In den praktischen Übungen sah er vor allem auf treue, gründliche, ununterbrochene Arbeit. Sauberes, gewissenhaftes und nachdenkliches Präparieren auf Grund gründlicher Vorbereitung war für ihn die unerläßliche Bedingung und scharf hat er durch regelmäßiges Abfragen die Kenntnisse und den Geist der Arbeitenden kontrolliert. Die Benutzung von anatomischen Bilderbüchern empfahl er bei der Präpariersaalarbeit nicht, weil durch deren allzu bequemen Gebrauch das Vorstellungsvermögen der Präparanten nicht zur genügenden Übung und Ausbildung gelange.

Dagegen sah er gern, wenn die Arbeiter ihre Präparate selbst abzeichneten, weil er darin eine sichere Kontrolle für die Sauberkeit und Genauigkeit der Präparation und ein vorzügliches Gedächtnismittel der Anschauung erblickte. Oft zog er aus der Art, wie dieser oder jener präparierte, Schlüsse auf seinen Charakter und auf seine ärztliche Zukunft. Gegen die Fleißigen und Gewissenhaften war er gütig und anerkennend, machte aber sehr sparsamen Gebrauch mit lobenden Worten. Um so mehr galten diese. Den Säumigen und Interesselosen, die sich nur hie und da auf dem Präpariersaal blicken ließen, hat er die wenigen daselbst verbrachten Stunden sehr schwer gemacht. Er nannte das die Zuchtauslese auf dem Präpariersal. Den älteren Laboranten, die unter seiner Leitung mehr selbständige Untersuchungen ausführten, widmete er täglich eine geraume Zeit für die Besprechungen über die in Angriff genommenen Themata. Auf das Elementare und Technische ließ er sich nicht ein; das überließ er den Arbeitern selbst, die hierin zugleich die Hülfe der Prosektoren und Assistenten fanden. Auf die geistige Methode und die eigentliche wissenschaftliche Arbeit kam es ihm an. Hier haben die Laboranten in Rede und Wechselrede, wo kein Unterschied zwischen Lehrer und Schüler gemacht wurde, sondern wo es sich nur darum handelte, daß beide die Aufgabe erfaßten und in der rechten Weise förderten, Stunden der Anregung und Bereicherung genossen, deren Erinnerung ihnen für ihr ganzes Leben geblieben ist.

Die Leitung des Institutes und alle die mannigfaltigen mit dem Direktorium zusammenhängenden Arbeiten ließ er sich sehr angelegen sein. In baulichen Verbesserungen und sonstigen Einrichtungsfragen war er ungemein praktisch. Das Arbeitsmaterial und die Sammlungen hat er in Würzburg, Jena und Heidelberg erheblich vermehrt. Vor allem gilt dies für das Jenenser ana-

tomische Museum. Der Frage des Leichenzuganges wandte er seine ganze Sorgfalt zu und hat da, namentlich in Jena, entsprechend viel erreicht. Als er später einsehen mußte, daß seine von der reinsten Humanität getragenen, auf die Ausbildung guter Ärzte hinzielenden Bestrebungen nicht die genügende Unterstützung fanden, daß ihnen vielmehr unüberwindliche und zum Teil nicht auf sachlichen Gründen fußende Widerstände und Schwierigkeiten entgegenstanden, da hat er sich mehr und mehr auf diejenigen Arbeitsgebiete zurückgezogen, wo eine Hemmung durch Andere ausgeschlossen war. Mit den ihm vorgesetzten und gleichgestellten Behörden verkehrte er so, wie es dem Interesse der Sache angemessen war.

Mit diesen Leistungen und mit diesem Können verband sich die machtvolle, stark ausgeprägte, reine und vornehme Persönlichkeit, zu der seine Schüler in grenzenloser Bewunderung und Verehrung aufschauten.

Schon seine ganze gewaltige Gestalt in ihrer aufrechten Haltung und sein mächtiger Kopf mit den merkwürdigen, hellblickenden, jedem auf den Grund der Seele schauenden braunen Augen und seinen die unausgesetzte Gedankenarbeit verratenden Zügen hatte etwas ungemein Imponierendes und prägte sich jedem unvergänglich ein.

Damit harmonierten auch seine Lebensgewohnheiten und die ganze Art seines Auftretens. Er lebte maßvoll, schlicht, regelmäßig und verschmähte jeden .besonderen materiellen Genuß. Über die zunehmende Üppigkeit des modernen Lebens, die allmählich in die akademischen Kreise eindrang, hat er sich oft drastisch und bezeichnend genug geäußert. Überhaupt war auch im gewöhnlichen Leben die Schärfe seiner Beobachtungsgabe und

das Schlagende, immer auf das Wesen der Sache Gehende seiner Ausdrucksweise ungemein ausgebildet.

Einfachem, nicht zeitraubendem Verkehre mit ihm sympathischen Menschen war er zugeneigt; in der Hauptsache war er aber eine einsame, auf sich gestellte, spröde Natur, ganz wohl nur von wenigen gekannt.

Aber jedem, der mit ihm in Berührung kam, fiel die großartige Konzentration und Vertiefung seines Wesens auf. Gegenbaur hat wohl nie etwas Überflüssiges gesagt oder getan. Sein ganzes Wesen war zielbewußt, den großen klar erkannten Aufgaben geweiht.

So reich veranlagte Menschen wie er laufen eine große Gefahr, ihre gewaltigen Kräfte über zu viele Gebiete zu verteilen. Gegenbaur besaß ein ungewöhnliches Maß universeller Bildung, ein feines Empfinden und großes Vermögen in bildender Kunst und Literatur, eine lebhafte Begeisterung für die politische und kulturelle Erhebung unseres Vaterlandes und für die Befreiung des menschlichen Geistes und Gewissens von jeder die freie Entwicklung und Bestimmung hemmenden Schranke, — er hat auch stets für große Sachen seine mächtige Persönlichkeit eingesetzt. Aber niemals, wie oft auch bei ihm angefragt wurde, war er für die Rolle eines Führers in Fragen, die seiner Wissenschaft und seinem Berufe ferner lagen, zu gewinnen. Zeitverlust durch derartige Beschäftigungen und Liebhabereien, jeden Dilettantismus, in welcher Form auch, verabscheute er. Seine Schüler wissen, welch kostbares Gut für ihn die Zeit war, wie bei ihm so vieles, worüber andere breit und lange verhandeln, mit einer knappen Bemerkung abgetan war.

Kongresse oder akademische Feste besuchte er eigentlich nur dann, wenn er Delegierter war oder sich sonst der Teilnahme auf keine Weise entziehen konnte. Große und bedeutsame Tage sollten nach seiner Ansicht nicht durch beschauliche Feste und Ge-

nüsse der niedrigeren Sinnesorgane, sondern durch vermehrte Arbeit und hervorragende Geistestaten gefeiert werden.

Er konnte sich an der Natur, die sich ihm reicher und schöner als den meisten offenbarte, entzücken und erheben; er hatte lebhaftestes Interesse an Ländern und Menschen. Nie hat er aber zu seinem Vergnügen Reisen gemacht. Wenn er reiste, so geschah es für die Arbeit oder für die notwendigste Erholung oder der Seinigen wegen.

Zumeist aber erfrischte er sich, indem er gleichzeitig mehrere Aufgaben in Angriff nahm und in der Bearbeitung der einen Erholung von der Arbeit an der anderen fand. Sehr frühzeitig hatte er erkannt, daß nur die Tätigkeit Leben ist und daß alle Kräfte für die Hauptaufgaben einzusetzen seien. Multum, non multa.

Mit seiner Konzentration ging Hand in Hand seine Sachlichkeit, Unbestechlichkeit und Wahrhaftigkeit. Er lebte nur im Dienste seiner Sache, mit der ganzen Macht der Überzeugung. Die Persönlichkeit kam für ihn niemals in Frage. In diesem Dinge war er streng und unerbittlich gegen sich und Andere. Nie hat er persönlichen Wünschen Rechnung getragen, nie geschwiegen, wo es die Sache verlangte. Berechnende Streber und Utilitarier stellte er besonders tief. Sein Urteil war unbestechlich. In seiner Schätzung der Menschen stand zu allererst der Charakter und die Leistungen; die Lebensstellung kam erst in zweiter Linie. Hierdurch allein wurde seine Haltung im Verkehr mit den Menschen aller Stände bestimmt.

Ehrungen sind ihm zugefallen wie wenig anderen. Über solche von berufenster Seite hat er sich gefreut, denn sie galten ihm als Anerkennung der von ihm vertretenen Sache; die meisten anderen waren ihm gleichgültig. Seine Ehre bestand nicht im Ansehen bei den Menschen, sondern im Bestehen vor der eigenen, die höchsten Anforderungen stellenden Kritik. Er wußte, was er war, aber er sprach nie von sich und verweigerte jedes Feiern

seiner Persönlichkeit. Eitelkeit und Sucht nach Anerkennung, zwei in Gelehrtenkreisen nicht seltene Krankheiten, waren seinem Wesen absolut fremd. Dafür war er zu gesund, dafür stand er zu hoch.

Sittliche Größe war sein ganzes Wesen. Sein Schild ist immer rein geblieben, sein Schwert hat nur dem Fortschritt, der Wahrheit und der guten Sache gedient. Odi profanum vulgus et arceo, konnte er von sich sagen. Wie viele Kämpfe er auch bestanden, Kämpfe, in denen manche schwere Wunde geschlagen wurde, aus allen ist Läuterung und Förderung der Wahrheit und jetzt gewiß auch Versöhnung hervorgegangen.

Furchtlos und treu war er und von absoluter Zuverlässigkeit. Er war ein Fels, auf den man bauen konnte, und wo er treues und redliches Streben und Hingebung an die Sache fand, da war er der nie versagende Helfer und Beschützer. In manches junge Leben hat er mächtig eingegriffen und manchen Lebensweg bestimmt.

Gütig und dankbar war sein Herz gegen seine Eltern, seine Lehrer, die Seinigen, seine Freunde, seine Schüler und Mitgehülfen, gegen jeden um ihn oder um die Sache verdienten Menschen. Wiederholt hat er das zum Ausdruck gebracht. Seine Wohltätigkeit ging immer Hand in Hand mit weiser Überlegung und vollzog sich ganz im stillen; da hat sie aber oft in großartigem Maßstabe sich geoffenbart. Und von der Feinheit, fast Zartheit seines Fühlens und Empfindens können die Nächststehenden erzählen. Wie hart gepanzert er nach außen erschien, so weich war sein Inneres.

Nie hat er denen, welchen das Glück zu teil geworden ihm näher zu treten, versagt. Wo sie auch bei ihm anklopften, überall entsprang ihm ein frischer, unversieglicher Quell, überall fanden sie unerschöpfliche Reichtümer höherer Art, überall ward er ihnen zum Wegweiser und überall war er der feste Untergrund, der

ihnen Stütze gewährte, das hehre Vorbild, welches ihrem Streben die Richtung nach oben gab. So hat er bei ihnen auch eine Fülle von Liebe, Dankbarkeit und Verehrung geerntet, und diese Gefühle sind im Laufe der Zeit nicht schwächer geworden, sondern haben sich mit den Jahren vertieft und verstärkt. Auch darin liegt der Maßstab, der Prüfstein seiner Größe.

Als Forscher und als Mensch steht er in der Reihe der Größten. Sein Leben ist reich und ausgefüllt und köstlich gewesen wie wenige. Nun ruht er von seiner Arbeit. Aber seine guten Taten und Werke leben, und das Licht, die Wärme und das Leben, die von ihnen ausgehen, leuchten auch den kommenden Geschlechtern und entzünden und erwecken neues Licht und Leben in ihnen, — ein heiliges Feuer, das nicht verlischt.

Systematisches Verzeichnis der Veröffentlichungen von Carl Gegenbaur.

I. Abhandlungen und Monographien.

1. Abhandlungen allgemeineren Inhalts.

De animalium plantarumque regni terminis et differentiis. Programma quo ad orationem pro loco in medicorum ordine Jenensi rite capessendo die XX Mart. MDCCCLX publice habendam observantissime invitat Carolus Gegenbaur. Lipsiae 1860. 16 pp. 4°.

Die Stellung und Bedeutung der Morphologie. 1875. Morph. Jahrb. I. p. 1—19. Leipzig 1876.

Über Caenogenese. Anat. Anz. III. p. 493—499. Jena 1888.

Ontogenie und Anatomie in ihren Wechselbeziehungen betrachtet. Morph. Jahrb. IV. p. 1—9. Leipzig 1889.

Bemerkungen zur anatomischen Nomenklatur. Ibid. XXVI. p. 337 bis 344. Leipzig 1898.

2. Abhandlungen und Monographien über Wirbellose.

a. Sammelabhandlungen über verschiedene Wirbellose.

In Messina angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen (gemeinschaftlich mit A. Kölliker und H. Müller). Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. p. 299—370. 1853. Von Gegenbaur stammen die Untersuchungen: Über die Entwicklung der Echinodermen (p. 329); Entwicklung von Pneumodermon (Kölliker und Gegenbaur p. 333—334); Bau der Heteropoden und Pteropoden (p. 334—335); Larve von Pneumodermon, Circulationsverhältnisse der Ptero- und Heteropoden, Entwicklung der Scheibenquallen und von Velella (p. 369—370, siehe auch unten).

Recherches sur le mode de reproduction et sur le développement dans divers groupes de Zoophytes et de Mollusques. Compt. Rend. Ac. Sc. Paris. XXXVII. p. 493 496. Paris 1853. 4°. (Auch in l'Institut XXI. No. 1032. p. 344—345. Paris 1853.)

Über die Entwickelung von Doliolum, der Scheibenquallen und von Sagitta. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 13–16. M. Abb. Leipzig 1854.

Über einige niedere Seetiere. Ibid. V. p. 103–117. Leipzig 1854.

Bemerkungen über Pilidium gyrans, Actinotrocha branchiata und Appendicularia. Ibid. V. p. 345–352. Leipzig 1854.

b. Über Protozoen.

Bemerkungen über Trachelius ovum E. Müllers Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1852. p. 309–312. Berlin 1857.

Observations on Trachelius ovum Ehrenberg. Annals Nat. Hist. (2) XX. p. 201–203. London 1857.

c. Über Cölenteraten.

[Entwickelung der Scheibenquallen und Velelliden. Zeitschr. für wiss. Zool. IV. p. 369–370. Leipzig 1853 (siehe auch sub 2a).]

[Recherches sur le mode de reproduction et sur le développement dans divers groupes des Zoophytes etc. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris XXXVII. p. 493–495. Paris 1853. 4° (siehe auch sub 2a).]

[Über die Entwickelung der Scheibenquallen etc. 1853. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 15. Leipzig 1854 (siehe auch sub 2a).]

[Beobachtungen über Schwimmpolypen 1853. Ibid. V. p. 103–113. Leipzig 1854 (siehe auch sub 2a).]

Beiträge zur näheren Kenntnis der Schwimmpolypen (Siphonophoren). Leipzig (W. Engelmann) 1854. 62 pp. 3 Taf. gr. 4°.

Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen. Verh. d. phys. med. Gesellsch. in Würzburg IV. p. 154–221. 2 Taf. Würzburg 1854 (Habilitationsschrift).

Über Diphyes turgida, nebst Bemerkungen über Schwimmpolypen. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 442–454. 1 Taf. Leipzig 1854.

Studien über Organisation und Systematik der Ctenophoren. Arch. f. Naturgesch. XXII. p. 136–205. 2 Taf. Berlin 1856.

Bemerkungen über die Randkörper der Medusen. Müllers Archiv f. Anat., Phys. und wiss. Med. 1856. p. 230–250. 1 Taf. Berlin 1856. (Abstract. in Quart. Journ. Micr. Sc. VI. p. 103–106. London 1856.)

Versuch eines Systems der Medusen mit Beschreibung neuer oder wenig gekannter Formen, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Mittelmeeres. Zeitschr. f. wiss. Zool. VIII. p. 202–273. 4 Taf. Leipzig 1857.

Neue Beiträge zur näheren Kenntnis der Siphonophoren. Nov. Act. Acad. Caes. Leopold. Carol. Germ. Nat. Cur. 1859. XIX. p. 381–424. 7 Taf. Jena 1860. 4°.

d. Über Würmer.

Über die sog. Respirationsorgane des Regenwurms. 1852. Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. p. 221—232. Leipzig 1853.

[Über die Entwickelung von . . . Sagitta. 1853. Ibid. V. p. 15—16. Leipzig 1854 (siehe auch sub 2 a).]

[Bemerkungen über Pilidium gyrans etc. 1853. Ibid. V. p. 345—347. Leipzig 1854 (siehe auch sub 2 a).]

[Bemerkungen über. . . Actinotrocha branchiata. 1853. Ibid. V. p. 347 bis 350. Leipzig 1854 (siehe auch sub 2 a).]

Über Entwickelung der Sagitta. Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle IV. p. 1—18. 1 Taf. Halle 1856.

On the Development of Sagitta. Quart. Journ. Micr. Sc. VII. p. 47—54. London 1859.

e. Über Echinodermen.

[Entwickelung der Echinodermen. Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. p. 329. Leipzig 1853 (s. auch sub 2 a).]

Über Abyla trigona und deren Eudoxienbrut. Jena (Frommann) 1859. 11 pp. 2 Taf. 4°. (Der Kgl. Bayr. Akad. d. Wiss. zu München zur Jubelfeier ihres 100jährigen Bestehens von der Kais. Leop. Carol. Deutschen Akad. d. Naturf. gewidmet.)

f. Über Arthropoden.

Über Phyllosoma. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 252—253. Leipzig 1854.

Mitteilungen über die Organisation von Phyllosoma und Sapphirina. Müllers Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1858. p. 43—81. 2 Taf. Berlin 1858.

Zur Kenntnis der Krystallstäbchen im Krustenthierauge. Ibid. 1858. p. 82—84. Mit Abbild. Berlin 1858.

Anatomische Untersuchung eines Limulus, mit besonderer Berücksichtigung der Gewebe. Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle. IV. p. 227—250. 1 Taf. Halle 1858. 4°.

g. Über Mollusken.

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Landgastropoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. III. p. 371—411. 3 Taf. Leipzig 1851.

Entwicklung von Limax. Verh. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg II. p. 162—163. Würzburg 1852. (Auszug der ungedruckten Diss. inaug. medica.)

Lebende Doppelmißbildung von Limax. Ibid. II. p. 166—167. Würzburg 1852.

Über Penisdrüsen von Littorina. Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. p. 233–235. Leipzig 1853.

[Entwickelung von Pneumodermon (mit A. Kölliker). Ibidem IV. p. 333—334. Leipzig 1853 (s. auch sub 2 a).]

[Bau der Heteropoden und Pteropoden. Ibid. IV. p. 334—335. Leipzig 1853 (s. auch sub 2 a).]

[Larve von Pneumodermon. Ibid. IV. p. 369. Leipzig 1853 (s. auch sub 2 a).]

[Circulationsverhältnisse der Ptero- und Heteropoden. Ibid. IV. p. 369. Leipzig 1853 (s. auch sub 2 a).]

[Recherches sur le mode de reproduction et sur le développement dans divers groupes de . . . Mollusques. Compt. Rend. Acad. Sc. de Paris XXXVII. p. 495—496. Paris 1853. 4°. (s. auch sub 2 a).]

[Über ein nierenartiges Excretionsorgan der Pteropoden und Heteropoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 113—116. Leipzig 1854 (s. auch sub 2 a. Über einige niedere Seetiere).]

[Über Circulationsverhältnisse der Pteropoden 1853. Ibid. V. p. 116–117. Leipzig 1854 (s. auch sub 2 a. Über einige niedere Seetiere).]

Über Phyllirhoe bucephalum (mit H. Müller). Ibid. V. p. 355–371. 1 Taf. Leipzig 1854.

Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Actaeon. Ibid. V. p. 436–441. Leipzig 1854.

Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte dieser Tiere. Leipzig (W. Engelmann) 1855. VIII. 228 pp. 8 Taf. gr. 4°.

h. Über Tunikaten.

[Über die Entwicklung von Doliolum etc. 1853. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 13—15. Leipzig 1854 (s. auch sub 2 a).]

[Bemerkungen über . . . Appendicularia. 1853. Ibid. V. p. 350—352. Leipzig 1854 (s. auch sub 2 a).]

Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien. Ibid. VI. p. 406—427. 1 Taf. Leipzig 1855.

Über den Entwicklungsplan von Doliolum, nebst Bemerkungen über die Larven dieser Tiere. 1855. Ibid. VII. p. 283–314. 3 Taf. Leipzig 1856.

Über Didemnum gelatinosum. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Ascidien. Reicherts und du Bois-Reymonds Arch. f. Anat., Phys. und wiss. Med. 1862. p. 149—168. 1 Taf. Leipzig 1862.

3. Abhandlungen und Monographien über Wirbeltiere.

a. Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte und Gewebelehre.

Über den Bau und die Entwickelung der Wirbelthiereier mit partieller Dottertheilung. Reicherts und du Bois-Reymonds Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1861. p. 491–529. Leipzig 1861.

Über Drüsenzellen in der Lungenschleimhaut bei Amphibien. Ibid. 1863. p. 157–163. Leipzig 1863.

Zur Frage vom Bau des Vogeleies, eine Erwiderung an Herrn Dr. Klebs in Berlin. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. I. p. 113–116. Leipzig 1864.

Über die Bildung des Knochengewebes I. Ibid. I. p. 343–369. 1 Taf. Leipzig 1864.

Sur la métamorphose des poissons. Arch. Sc. Bibliogr. univ. XXIV. p. 161. Genève 1865.

Über primäre und sekundäre Knochenbildung mit besonderer Beziehung auf die Lehre vom Primordialcranium. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. 1866. III. p. 54–73. Leipzig 1867.

Über die Bildung des Knochengewebes. II. 1866. Ibid. III. p. 206–246. 2 Taf. Leipzig 1867.

Über Skeletgewebe der Cyclostomen. 1869. Ibid. V. p. 43–53. Leipzig 1870.

Notiz über das Vorkommen der Purkinje'schen Fäden. Morph. Jahrb. III. p. 633–634. Leipzig 1877.

[Siehe ferner die Abhandlungen zur Entwicklung der Wirbelsäule 1862 sub 3 b. α, über das Kopfskelett des Alepocephalus 1878 sub 3 b. β und Bemerkungen zu Goettes Entwicklungsgeschichte der Unke 1875 sub II.]

b. Skelettsystem.

α. Rumpfskelett.

Über Bau und Entwickelung der Wirbelsäule bei Amphibien überhaupt und beim Frosche insbesondere. Abh. d. naturf. Gesellsch. zu Halle. VI. p. 179–194. 1 Taf. Halle 1862. 4°.

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien. Leipzig (W. Engelmann) 1862. III. 72 pp. 4 Taf. fol.

Über die Entwickelung der Wirbelsäule des Lepidosteus, mit vergleichend anatomischen Bemerkungen. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. III. p. 359–420. 3 Taf. Leipzig 1867.

Étude comparée sur le développement de la colonne vertébrale chez le Lépidostée. Arch. Sc. phys. et nat. (N. P.) XXXII. p. 237–249. Genève 1868.

Beiträge zur Kenntnis des Beckens der Vögel. 1870. Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw. VI. p. 157–220. 3 Taf. Leipzig 1871.

Zur Bildungsgeschichte lumbosacraler Übergangswirbel. Ibid. VII. p. 438--440. Leipzig 1873.

β. Kopfskelett.

Der Schädel des Axolotl, beschrieben und abgebildet (mit N. Friedreich). Ber. der K. Zool. Anst. in Würzburg. 1849. p. 28–34. 1 Taf. Würzburg 1849.

[Über primäre und sekundäre Knochenbildung mit besonderer Beziehung auf die Lehre vom Primordialcranium. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. 1866. III. p. 54—73. Leipzig 1867 (siehe auch sub 3 a).]

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. III. Das Kopfskelet der Selachier, ein Beitrag zur Erkenntniß der Genese des Kopfskeletes der Wirbeltiere. Leipzig (W. Engelmann) 1872. X. 316 pp. 22 Taf. 4°.

Bemerkungen über den Canalis Fallopii. Morph. Jahrb. II. p. 435—439. Leipzig 1876.

Über das Kopfskelet von Alepocephalus rostratus Risso, nebst Bemerkungen über das «Kiemenorgan» von Alausa vulgaris. Ibid. IV. Suppl. p. 1–42. 2 Taf. Leipzig 1878 (Karl Theodor Ernst von Siebold zur 50 jährigen Jubelfeier gewidmet).

Über die Pars facialis des Lacrymale des Menschen. 1881. Ibid. VII. p. 173–176. Leipzig 1882.

Nachträgliche Bemerkungen zu der Mitteilung über die Pars facialis des menschlichen Thränenbeins. Ibid. VII. p. 746. Leipzig 1882.

Über die Occipitalregion und die ihr benachbarten Wirbel der Fische. Festschr. f. A. v. Kölliker. p. 1—33. 1 Taf. Leipzig 1887. 4°.

Die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskeletes. 1887. Morph. Jahrb. XIII. p. 1—114. Leipzig 1888.

[Siehe ferner die Abhandlungen über die Kopfnerven des Hexanchus 1871. sub 3 d. und über die Nasenmuscheln 1871 und 1879 sub 3 e.]

γ. Gliedmaßenskelett.

Vergleichend-anatomische Bemerkungen über das Fußskelet der Vögel. Reicherts und du Bois-Reymonds Arch. f. Anat., Phys. und wiss. Med. 1863. p. 450–472. Leipzig 1863.

Das Fußskelet der Vögel. Zool. Garten. V. p. 27—29. Frankfurt a. M. 1864.

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. I. Carpus und Tarsus. Leipzig (W. Engelmann) 1864. VIII. 127 pp. 6 Taf. 4°.

Ein Fall von erblichem Mangel der Pars acromialis claviculae, mit Bemerkungen über die Entwickelung der Clavicula. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. I. p. 1—16. Leipzig 1864.

Über die episternalen Skeletteile und ihr Vorkommen bei den Säugetieren und beim Menschen. Ibid. I. p. 175–195. Leipzig 1864.

Upon the Episternal Portions of the Skeleton, as they appear in Mammalia and in Man. Nat. Hist. Review. V. p. 545–567. London 1865.

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. II. Schultergürtel der Wirbeltiere. Brustflosse der Fische. Leipzig (W. Engelmann) 1865. VI. 176 pp. 9 Taf. 4°.

Über den Brustgürtel und die Brustflosse der Fische. 1865. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. II. p. 121--125. Leipzig 1866.

Über die Entwickelung des Schlüsselbeins. Nachschrift zur gleichnamigen Abhandlung von Bruch 1866. Ibid. III. p. 304–307. Leipzig 1867.

Über die Drehung des Humerus. Ibid. IV. p. 50—63. 1 Taf. Leipzig 1868.

Sur la torsion de l'humérus. Ann. Scienc. Nat. (5) Zoologie X. p. 55 bis 67. Paris 1868.

Über das Gliedmaßenskelet der Enaliosaurier. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. V. p. 332—349. 1 Taf. Leipzig 1870.

Über das Skelet der Gliedmaßen der Wirbelthiere im Allgemeinen und der Hintergliedmaßen der Selachier insbesondere. Ibid. V. p. 397—447. 2 Taf. Leipzig 1870.

Über die Modifikationen des Skelets der Hintergliedmaßen bei den Männchen der Selachier und Chimären. Ibid. V. p. 448—458. 1 Taf. Leipzig 1870.

[Beiträge zur Kenntnis des Beckens der Vögel. 1870. Ibid. VI. p. 157 bis 220. 3 Taf. Leipzig 1871 (siehe auch sub 3b. α).]

Über das Archipterygium. 1872. Ibid. VII. p. 131—141. 1 Taf. Leipzig 1873.

Über den Ausschluß des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenks. Morph. Jahrb. II. p. 229—240. 1 Taf. Leipzig 1876.

Zur Morphologie der Gliedmaßen der Wirbeltiere. Ibid. II. p. 396—420. Leipzig 1876.

Zur Gliedmaßenfrage. An die Untersuchungen v. Davidoff's angeknüpfte Bemerkungen. Ibid. V. p. 521—525. Leipzig 1879.

Kritische Bemerkungen über Polydaktylie als Atavismus. Ibid. VI. p. 584-596. Leipzig 1880.

Über die Malleoli der Unterschenkelknochen. 1886. Ibid. XII. p. 306. Leipzig 1887.

Über Polydactylie. Ibid. XIV. p. 394—406. Leipzig 1888.

Das Flossenskelet der Crossopterygier und das Archipterygium der Fische. 1894. Ibid. XXII. p. 119—160. Leipzig 1895.

Clavicula und Cleithrum. Ibid. XXIII. p. 1—20. 5 Textfig. Leipzig 1895.

c. Muskelsystem.

Ein Fall von mehrfachen Muskelanomalien an der oberen Extremität. Virchows Arch. f. path. Anat., Phys. und klin. Med. XXI. p. 376—385. 1 Taf. Berlin 1861.

Über den Musculus omohyoideus und seine Schlüsselbeinverbindung. 1875. Morph. Jahrb. I. p. 243—265. Leipzig 1876.

Bemerkungen über den Musculus flexor brevis pollicis und Veränderungen der Handmuskulatur. Ibid. XV. p. 483—489. Leipzig 1889.

Zur Systematik der Rückenmuskeln. Ibid. XXIV. p. 205—208. Leipzig 1896.

d. Nervensystem.

Über das Verhältnis des Nervus musculocutaneus zum N. medianus. 1866. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. III. p. 258—263. Leipzig 1867.

Über die Kopfnerven von Hexanchus und ihr Verhältnis zur „Wirbeltheorie" des Schädels. Ibid. VI. p. 497—559. 1 Taf. Leipzig 1871.

[Siehe ferner über den Canalis Fallopii 1876 sub 3 b. β.]

e. Hautsystem und Sinnesorgane.

Kurze Mitteilung über die Struktur der Tasthaare. Verh. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. I. p. 58—61. Würzburg 1850.

Untersuchung über die Tasthaare einiger Säugethiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. III. p. 13—27. Leipzig 1851.

Über die Nasenmuscheln der Vögel. 1871. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. VII. p. 1—21. Leipzig 1873.

Bemerkungen über die Milchdrüsenpapillen der Säugethiere. Ibid. VII. p. 204—217. Leipzig 1873.

Zur genaueren Kenntnis der Zitzen der Säugethiere. 1875. Morph. Jahrb. I. p. 266—281. Leipzig 1876.

Ein Fall von mangelhafter Ausbildung der Nasenmuscheln. Ibid. V. p. 191—192. Leipzig 1879.

Zur näheren Kenntniß des Mammarorgans von Echidna. Ibid. IX. p. 604. Leipzig 1884.

Zur Morphologie des Nagels. Ibid. X. p. 465—479. Leipzig 1885.

Über das Rudiment einer septalen Nasendrüse beim Menschen. 1885. Ibid. XI. p. 486-488. Leipzig 1886.

Zur Kenntnis der Mammarorgane der Monotremen. Leipzig (W. Engelmann) 1886. 33 pp. 2 Textfig. 1 Taf. 4°. (P. J. van Beneden zum 50jähr. Professor-Jubiläum gewidmet.)

f. Eingeweidesystem.

Ein Fall von Nebenpankreas in der Magenwand. Reicherts und du Bois-Reymonds Arch. f. Anat., Phys. und wiss. Med. 1863. p. 163—165. Leipzig 1863.

Bemerkungen über den Vorderdarm niederer Wirbelthiere. Morph. Jahrb. IV. p. 314—319. Leipzig 1878.

Die Gaumenfalten des Menschen. Ibid. IV. p. 573–583. Leipzig 1878.

Über die Unterzunge des Menschen und der Säugethiere. Ibid. IX. p. 428–456. Leipzig 1884.

Bemerkungen über die Abdominalporen der Fische. 1884. Ibid. X. p. 462–464. Leipzig 1885.

Beiträge zur Morphologie der Zunge. Ibid. XI. p. 566–606. Leipzig 1886.

Über Coecalanhänge am Mitteldarm der Selachier 1891. Ibid. XVIII. p. 180—184. Leipzig 1892.

Die Epiglottis. Vergleichend-anatomische Studie. Leipzig (W. Engelmann) 1892. VII. 70 pp. 15 Textfig. 2 Taf. gr. 4°. (A. v. Kölliker zum 50 jähr. Doktorjubiläum gewidmet.)

Zur Phylogenese der Zunge. Morph. Jahrb. XXI. p. 1–18. Leipzig 1894.

g. Gefäßsystem.

Ein eigentümlicher Befund an der Eustachischen Klappe. 1865. Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. II. p. 125—126. Leipzig 1866.

Zur vergleichenden Anatomie des Herzens. I. Über den Bulbus arteriosus der Fische. II. Über die Atrioventricularklappen der rechten Kammer bei Crocodilen, Vögeln und bei Ornithorhynchus. 1865. Ibid. II. p. 365—385. Leipzig 1866.

Ein Fall von Einmündung der oberen rechten Lungenvene in die obere Hohlvene. Morph. Jahrb. VI. p. 315–317. Leipzig 1880.

Über den Conus arteriosus der Fische. Ibid. XVII. p. 596–610. Leipzig 1891.

[Siehe ferner über das Vorkommen Purkinje'scher Fäden 1877 sub 3 a.]

II. Besprechungen.

Einige Bemerkungen zu Goette's „Entwicklungsgeschichte der Unke als Grundlage einer vergleichenden Morphologie der Wirbeltiere". 1875. Morph. Jahrb. I. p. 299–345. Leipzig 1876.

Marsh, O. C. Introduction and Succession of Vertebrate Life in America. Ibid. IV. p. 76. Leipzig 1878.

Grenacher, H. Untersuchungen über das Arthropodenauge. Im Auszuge mitgeteilt. Ibid. IV. p. 328. Leipzig 1878.

Hanstein, J. Christian Gottfried Ehrenberg, ein Tagewerk auf dem Felde der Naturforschung des neunzehnten Jahrhunderts. Ibid. IV. p. 503–504. Leipzig 1878.

Kessler, L. Zur Entwicklung des Auges. Ibid. IV. p. 679–680. Leipzig 1878.

Grenacher, H. Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden, insbesondere der Spinnen, Insekten und Crustaceen. Ibidem. V. p. 399—400. Leipzig 1879.

Pansch, A. Die Furchen und Windungen am Großhirn des Menschen. Ibid. V. p. 400. Leipzig 1879.

Schneider, A. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. V. p. 526. Leipzig 1879.

Krause, C. F. Th. Handbuch der menschlichen Anatomie. 3. Aufl. Ibid. VI. p. 318. Leipzig 1880.

Pansch, A. Grundriß der Anatomie des Menschen. Ibid. VI. p. 318. Leipzig 1880.

Schwalbe, G. Lehrbuch der Neurologie. Ibid. VI. p. 318. Leipzig 1880.

Daniels, C. E. Het leven en de verdiensten van Petrus Camper. 1882. Ibid. VIII. p. 351—352. Leipzig 1883.

Thijssen, E. H. M. Nicolaas Tulp, als geneeskundige geschetzt. Eene Bijdrage tot de geschiedenis der Geneeskunde in de XVIIe Eeuw. 1882. Ibid. VIII. p. 351—352. Leipzig 1883.

Aeby, Chr. Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen nebst Bemerkungen über den Bronchialbaum der Vögel und Reptilien. 1882. Ibid. VIII. p. 483—484. Leipzig 1883.

Swirski, G. Untersuchungen über die Entwicklung des Schultergürtels und des Skelets der Brustflosse des Hechtes. 1882. Ibid. VIII. p. 484. Leipzig 1883.

Baume, R. Versuch einer Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Ibid. VIII. p. 684. Leipzig 1883.

Flemming, W. Zellsubstanz, Kern und Kerntheilung. 1883. Ibid. IX. p. 166. Leipzig 1884.

Hertwig, O. Die Entwicklung des mittleren Keimblattes der Wirbelthiere. II. Teil 1883. Ibid. IX. p. 167—169. Leipzig 1884.

Virchow, H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Auges. 1883. Ibid. IX. p. 168. Leipzig 1884.

Rautenfeld, E. v. Morphologische Untersuchungen über das Skelet der hinteren Gliedmaßen von Ganoiden und Teleostiern. 1883. Ibid. IX. p. 325—326. Leipzig 1884.

Gruber, W. Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. IV. Heft. 1883. Ibid. IX. p. 326—328. Leipzig 1884.

Testut, L. Les Anomalies musculaires chez l'homme. 1884. Ibid. X. p. 331—336. Leipzig 1885.

Retzius, G. Gehörorgan der Wirbeltiere. 1885. Ibid. XI. p. 126-128. Leipzig 1886.

III. Lehrbücher und Handbücher.

1. Über vergleichende Anatomie.

Originalbeiträge zu Carus, J. V., Jcones zootomicae. I. Die wirbellosen Tiere. 23 Taf. mit Text. Leipzig (W. Engelmann) 1857. Roy. Fol.

Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 1. Aufl. Leipzig (W. Engelmann) 1859. XIV. 606 pp. 198 Abb. 8°.

Herausgabe von Rathke, H. Vorträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Mit einem Vorwort von C. Gegenbaur. Leipzig (W. Engelmann) 1862. VI. 170 pp. 8°.

Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig (W. Engelmann) 1870. XII. 892 pp. 319 Abb. 8°.

Manuel d'Anatomie comparée. Trad. par C. Vogt. Paris (C. Reinwald) 1874. 8°.

Grundriß der vergleichenden Anatomie. 1. Aufl. Leipzig (W. Engelmann) 1874. VIII. 660 pp. 320 Abb. 8°.

Grundriß der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig (W. Engelmann) 1878. VIII. 655 pp. 356 Abb. 8°.

Elements of Comparative Anatomy, translat. by F. Jeffrey Bell. The translat. revised and a preface written by E. Ray Lankester. London (Macmillan & Co.) 1878. XXVI. 645 pp. 8°.

Manuale di Anatomia comparata. Trad. da Emery. Napoli (Detken & Rocholl) 1882. 8°.

Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen. I. Leipzig (W. Engelmann) 1898. VIII. 978 pp. 346 Abb. gr. 8°.

Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere etc. II. Leipzig (W. Engelmann) 1901. VIII. 696 pp. 355 Abb. gr. 8°.

2. Über Anatomie des Menschen.

Lehrbuch der Anatomie des Menschen:

1. Aufl. Leipzig (W. Engelmann) 1883. VII. 984 pp. 558 Abb. 8°.
2. Aufl. Ibid. 1885. XVII. 1041 pp. 597 Abb. 8°.
3. Aufl. Ibid. 1888. XVIII. 1057 pp. 619 Abb. 8°.

Traité d'Anatomie humaine. Trad. sur la 3e édit par Ch. Julin. Paris (C. Reinwald) 1889. 8°.

4. Aufl. I. Leipzig (W. Engelmann) 1890. XIV. 470 pp. 329 Abb.
II. Ibidem 1890. X. 624 pp. 323 Abb.
5. Aufl. I. Ibid. 1892. XIV. 468 pp. 329 Abb.
II. Ibidem 1892. X. 622 pp. 339 Abb. 8°.
6. Aufl. I. Ibid. 1895. XVI. 477 pp. 343 Abb.
II. Ibidem 1896. X. 650 pp. 370 Abb. 8°.
7. Aufl. I. Ibid. 1898. XVIII. 478 pp. 346 Abb.
II. Ibidem 1899. X. 658 pp. 388 Abb. 8°.

IV. Herausgabe von Zeitschriften.

Jenaische Zeitschr. f. Medizin und Naturwissenschaft, herausgegeben von der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Band I—VII. Leipzig (W. Engelmann) 1864—1873. 8°. [Danach ging die noch jetzt bestehende Zeitschrift in anderen Verlag (H. Dufft, dann G. Fischer) und in andere Redaktion über.]

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschr. f. Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausgegeben von Carl Gegenbaur in Heidelberg. Band I—XXIX. Leipzig (W. Engelmann) 1875/76—1900/02. Band IV. mit Supplement C. Th. E. von Siebold zur 50jährigen Jubelfeier den 22. April 1878 zugeeignet. 152 pp. 8 Taf. [Danach ging die Zeitschrift im gleichen Verlage in die Redaktion von Georg Ruge in Zürich über.]

V. Ankündigung der Disputatio publica.

Medicinae et Chirurgiae Doctor, Professor publicus ordinarius Fridericus Adolphus Schmidt, Gratiosi Medicorum Ordinis h. t. Decanus etc. ad Disputationem publicam Se praeside pro summis in Medicina, Chirurgia et Arte obstetricia honoribus rite obtinendis a praenobili, clarissimo et perdocto Viro ac Domino Carolo Gegenbaur, Wirceburgensi die XVI. mensis April MDCCCLI hora nona matutina habendam Rectorem Academiae Magnificum, patres conscriptos, omnium ordinum professores, cives academicos, literatos denique et literarum fautores omni, qua par est, humanitate invitat. Wirceburgi (C. Becker) 1851. Dissertatio inauguralis: De limacis evolutione. Theses No. I—XI. Quaestio Praesidis: De inspectione juvenum ad militiam conscriptorum. Quaestio Promovendi: De humani generis unitate nativa. 8 pp. 8°.

VI. Selbstbiographie.

Erlebtes und Erstrebtes. Mit einem Bildnis des Verfassers. Leipzig (W. Engelmann) 1901. 114 pp. Kl. 8°.

Namenregister.

C. F. Winter'sche Buchdruckerei.

C. F. Winter'sche Buchdruckerei.